
VITTORIO EM. III

ESSAI

SUR LA NATURE

DES ENGRAIS.

Ouvrages qui se trouvent chez le même Libraire.

LE PARFAIT ÉCONOME de la ville et de la campagne, contenant les principes, les lois et les règlemens de police relatifs aux biens ruraux, aux bois, aux forêts, aux baux à fermes, aux cheptels, aux métayers, aux épizooties et maladies des animaux domestiques, et les préceptes pour les prévenir. Suivi d'une comptabilité à partie simple, mixte et double, et de toutes les formules des comptes relatives à la matière. Le tout précédé des règles et des lois que le comptable doit suivre, et des démonstrations et exemples propres à enseigner la tenue des livres, suivant les trois modes, sans maître. Ouvrage utile aux intendans de maison, aux régisseurs, aux hommes d'affaires, aux économes, aux fermiers, aux cultivateurs, aux propriétaires et aux personnes attachées à l'ordre judiciaire; par P. B. BOUCHER, auteur du Manuel des Arbitres, ou Traité complet de l'Arbitrage, 2 v. in-8. Paris, 1808. 10 fr.

RECUEIL pratique d'économie rurale et domestique; troisième édition, 1 v. in-12; augmentée d'un Supplément. 3 fr.

Ce supplément se vend séparément 1 f. 25 c.

MANUEL de la Ménagère à la ville et à la campagne, et de la femme de basse-cour. Ouvrage dans lequel on trouve des remèdes éprouvés pour la guérison des bestiaux et animaux utiles; 2 v. in-12 de 550 p., avec le portrait de l'auteur et une planche, gravés en taille-douce. 5 fr.

ESSAI

SUR LA NATURE

DES ENGRAIS;

PAR M. ARTHUR YOUNG,

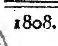
Écuyer, Membre de la Société royale de Londres, etc., etc.

Ouvrage couronné par la Société de Bath et de l'Ouest de l'Angleterre, pour l'encouragement de l'Agriculture, des Arts, des Manufactures et du Commerce.

TRADUIT DE L'ANGLAIS PAR M. M***.

A PARIS,

Chez ARTHUS-BERTRAND, libraire, rue Hautefeuille n. 23, acquéreur du fonds de M. Buisson.



1808.



AVERTISSEMENT.

Ce petit, mais important ouvrage d'un écrivain célèbre en agriculture, est inséré dans les mémoires publiés par la société de Bath, instituée pour l'encouragement de l'agriculture, des arts, des manufactures et du commerce. Sous le titre modeste d'*Essai*, M. Arthur Young a donné un traité complet, théorique et pratique des engrais, en général et en particulier. Nous ne connoissons point d'ouvrage, sur le même sujet, qui soit dicté par une expérience plus exercée, appuyé par de meilleurs principes, présenté

d'une manière plus précise et plus claire; en un mot, d'une utilité plus évidente pour les cultivateurs. Sous tous ces rapports, nous pensons avoir rendu un véritable service à notre agriculture, en lui présentant la traduction du travail de M. Arthur Young. Nous devons néanmoins convenir que l'auteur ne se montre pas toujours au courant des connoissances chimiques; mais personne mieux que lui ne sait en faire l'application à la pratique de l'agriculture, et c'est ce qui est le plus important dans un ouvrage de la nature de celui-ci.

Programme du prix proposé par la société de Bath, etc.

« La médaille d'or fondée par le duc de Bedford sera décernée à l'auteur qui, avant la séance du mois de novembre 1804, aura présenté à la société le meilleur mémoire, appuyé par les expériences pratiques, sur la nature et la propriété des engrais, ainsi que sur leur préparation et leur emploi dans les différens terrains. La société exige que ce mémoire indique en outre la manière la plus économique de ramasser et de préparer toutes les espèces d'engrais, aussi-bien que l'état, la saison et la quantité dans lesquels il convient de les employer. »

Intentions du programme.

En présentant un semblable sujet de prix, il est évident que la société

désire un traité général sur les engrais. Lorsqu'elle demande encore une suite d'expériences, il est probable qu'elle entend, comme en d'autres occasions, que le prix sera décerné à l'auteur qui aura un plus grand nombre de faits à offrir; autrement elle eût accordé, pour les expériences un espace de temps plus long que le cours d'un seul été. Cependant les expressions vraiment essentielles du programme qui exigent des *expériences pratiques*, fixent la nature des faits que la société demande; nul essai ne pourra obtenir son approbation, s'il n'est fondé que sur la théorie; les épreuves doivent avoir été faites, et l'expérience doit les avoir confirmées.

Division du sujet.

L'esprit du programme indique

que les concurrens dirigent leur attention vers la série des dispositions suivantes :

1. La nature des engrais;

2 Leurs propriétés;

3. La manière de se les procurer;

4. Leur préparation;

5. L'état dans lequel on doit les mettre en usage;

6. Leur application;

7. La saison propre à les répandre;

8. La quantité dans laquelle on doit les employer;

9. A quels sols ils conviennent.

Pour distinguer les substances diverses qu'on peut appliquer à l'engrais des terres, il me semble nécessaire de les diviser en deux classes:

1. Ceux que l'on fouille ou que l'on prépare dans la ferme que l'on exploite;

2. Ceux que l'on va ramasser communément au loin.

Les engrais de la première classe sont :

1. La marne ;

2. La craie, matière calcaire ;

3. La chaux et la pierre à chaux ;

4. L'argile, la terre glaise et le sable ;

5. L'argile brûlée ;

6. Les cendres ;

7. Les fumiers de basse-cour ;

8. Ceux des bergeries ;

9. La fiente de pigeons ou colombine ;

10. La vase des rivières et des étangs ;

11. Les plantes sauvages et celles qui proviennent du sarclage des terres ;

12. Les fanges et les plantes aquatiques ;

13. Les eaux qui ont servi à rouir le chanvre et le lin;

14. Les végétaux brûlés ou l'écobuage;

15. Les gazons labourés et enfouis à la charrue.

Nous renfermerons dans la seconde division :

Fumiers animaux.

1. Les excrémens;
2. Les os;
3. Les pieds de moutons;
4. Les poils;
5. Les plumes;
6. Le poisson;
7. Le vieux cuir;
8. Les chiffons de laine;
9. Les abatis des corroyeurs;
10. Les raclures de corne.

Fumiers végétaux.

1. Les cendres de bois;

2. Les cendres de tourbe;

3. Les cendres de charbon de terre;

4. La suie;

5. La poussière de tourbe;

6. Les marcs des savonnières;

7. Les marcs des raffineries de sucre;

8. La tannée;

9. La drèche pourrie;

10. Les tourteaux de navette.

Fumiers fossiles.

1. Le sel;

2. Le gypse.

Auxquels on peut encore ajouter quelques ingrédiens ou compositions propres à la culture des plantes particulières.

ESSAI
SUR LA NATURE
DES ENGRAIS.

PREMIÈRE PARTIE.

Des engrais fouillés ou formés dans la ferme.

CHAPITRE PREMIER.

De la marne.

Les marnes les plus communes en Angleterre sont la marne argileuse, la marne pierreuse, et la marne coquillière. On les distingue quelquefois par leur couleur blanche, rouge,

bleue, noire, etc. Mais les couleurs dans ces substances, ne doivent être considérées que comme une indication de la présence du fer.

§ 1. *De la nature de la marne.*

La société de Bath et de l'Ouest de l'Angleterre est trop éclairée pour se servir, dans un programme, de quelque expression dont elle n'auroit pas déterminé l'acception ; et dès qu'elle a distingué les termes de *nature*, et de *propriétés*, elle exige que nous distinguions aussi les parties constitutives des substances employées comme engrais ; la première expression s'appliquant probablement aux qualités *passives* de ces substances, et celle de *propriétés* servant à désigner les qualités *actives*.

La marne est une substance fos-

sile, ordinairement composée de sable, d'argile, et de terre calcaire. Les marnes rouges et blanches renferment une petite quantité de fer. J'ai analysé la marne rouge de Cheshire; sur mille parties, elle en contenoit dix-sept de fer, et il y avoit même beaucoup d'échantillons de la marne la plus blanche, dans lesquels le prussiate de potasse ne donnoit aucun indice de la présence de ce minéral. La proportion de la terre calcaire varie extrêmement, comme de vingt-cinq à quatre-vingt pour cent; et M. Kirwan remarque l'inconséquence de ne point appeler *craie* une substance qui en renferme plus de quatre-vingts parties. L'une des meilleures marnes argileuses contient quarante pour cent de terre calcaire, cinquante d'argile, et huit

à dix de sable, avec des indications certaines qu'elle contient encore aussi quelque peu de fer.

La marne fond en se précipitant dans l'eau pure; mais toute analyse par le moyen de l'eau est incertaine du moment que l'eau n'a pas été préalablement analysée elle-même. La marne se décompose aussi, ou fond sur elle-même en l'exposant aux impressions de l'atmosphère. De ses trois parties constitutives, la terre calcaire est composée de presque un tiers d'acide carbonique (1), qui s'en enlève par la chaleur. L'ar-

---

(1) M. Kirwan dit un tiers, l'évêque Watson neuf parties sur vingt, et d'autres auteurs varient plus ou moins dans ces quantités. On exige une extrême précision dans les procédés purement chimiques : mais en agriculture on est moins rigoureux.

gile contient généralement une petite portion de fer, un peu d'alkali volatil (1), et une partie d'acide sulfurique ; et même quoique privée de toute matière organique, elle abandonne du gaz hydrogène. Le sable, s'il est pur, ne contient aucune de ces substances. On peut obtenir le phosphore de toutes les terres calcaires.

§ 2. *Propriété de la marne.*

Les qualités qui font rechercher la marne sous le rapport de l'engrais des terres sont renfermées dans la terre calcaire (carbonate de chaux) qu'elle contient. Il est assez prouvé, aux yeux de tout cultivateur intelligent, que l'emploi de tous les engrais fossiles

(1) Boyle, Kirwan, etc. etc.

étant destiné à corriger ou à améliorer les différentes natures de terres, on doit en connoître les parties constituantes, avant que d'en faire une application convenable. On pourroit choisir une petite partie de chaque division dejà faite du terrein; et je ne dis pas ici un champ, parce que les sillons ou les bornes qui séparent un champ d'un autre ne sont pas les lignes indicatives du changement du sol. Dans ce choix, il faudroit avoir égard à toutes les circonstances locales d'élévation, d'enfoncement, d'ombre et de soleil, etc., ainsi qu'à la quantité d'eau de pluie qui tombe dans le canton. Ces portions de terre, soumises aux expériences, pourroient se multiplier en raison des terreins que l'on voudroit mettre en culture. Plusieurs auteurs

donnent la manière d'analyser les terres ; mais, à l'égard de l'emploi de la marne, le grand objet est de découvrir la quantité déjà existante de terre calcaire dans le sol où l'on veut la répandre.

D'après les connoissances que nous possédons actuellement, il est extrêmement difficile de découvrir positivement quelle est décidément la quantité de terre calcaire recelée dans un sol donné. La terre du meilleur rapport, analysée par Giobert, en renfermoit six pour cent; par Berghman, trente pour cent; par le docteur Fordyce, deux pour cent; un terrein riche désigné par M. Davy dans un mémoire lu par ce savant à l'institut royal, en contenoit onze pour cent. J'ai fait, à ce sujet, une foule d'expériences, principalement

sur des terres très-fertiles : dans l'une, la proportion offroit neuf pour cent de terre calcaire ; dans une autre, vingt pour cent ; dans une troisième, trois pour cent ; et dans un échantillon d'un sol fameux par sa fertilité, que je me suis procuré de Flandres, dix-sept pour cent. La grande difficulté de cette recherche consiste donc en ce que beaucoup de terreins pauvres possèdent la même ou presque la même quantité de terre calcaire que les terreins les plus féconds. Afin de parvenir à la vérité dans une chose aussi importante, je me suis décidé à répéter de nombreuses expériences, et d'en comparer les différentes circonstances ; et je suis disposé à conclure que lorsqu'un sol est dépouillé de parties organiques, il existe de la

matière calcaire en grande proportion, et que la matière organique est susceptible de se convertir en gaz hydrogène. Si par expérience, le cultivateur s'aperçoit que son terrain contient peu de matière organique, ou que par la culture, il en reconnoisse la pauvreté, au point de ne pouvoir en tirer au-delà de dix, quinze ou vingt shellings par acre, il peut en conclure, que ce terrain exige de lui vingt pour cent de terre calcaire; et si, au contraire, le sol abonde en matière organique, et que le cultivateur veuille en augmenter le produit, il ne doit pas y conduire de la marne, attendu qu'elle renferme cinq pour cent, ou même au-delà, de matière calcaire. Un autre motif pour marner un terrain, en raison de sa nature, c'est de

lui donner une certaine ténacité ou fermeté, à cet effet, les marnes argilleuses sont préférables à toutes les autres. L'une des propriétés de la terre calcaire qui recèle la marne, c'est de corriger l'acidité. Beaucoup de terres abondent en particules acides, qui sont nuisibles à la végétation ; la marne les neutralise, et si elles ne deviennent pas propres à augmenter le produit, elles sont au moins privées de toute propriété préjudiciable.

Une autre propriété de la terre calcaire est d'être absorbée par les végétaux, et c'est ce que prouve beaucoup d'expériences. La terre des végétaux est, en majeure partie, calcaire (1). L'eau dissout $\frac{1}{680}$ de son

(1) Kirwan.

poids de matière calcaire, et nous y trouvons $\frac{1}{100}$ d'acide carbonique; ainsi imprégnée, elle dissout [illegible] de son poids de carbonate de chaux (1). Les acides végétaux ont une grande affinité avec la terre calcaire (2). Sous ce rapport, quoique la quantité de cette terre exigée pour une bonne végétation soit modique, car lord Dundonald assure que toute la terre calcaire obtenue d'un acre de terre à blé n'excède pas quatre-vingts livres, si le sol n'en contient pas assez en lui-même, alors l'application de la marne peut être regardée comme très-importante.

Le sable et l'argile entrent aussi comme parties constituantes dans la

---

(1) Burghman.

(2) Senebier.

formation des végétaux. Aussi ces deux substances sont-elles assez abondantes dans toutes les espèces de sols cultivables. Un avantage réel que l'on peut attendre de l'usage des engrais calcaires résulte de la disposition à la putréfaction qu'ils donnent aux substances végétales et animales (1). Les mollécules et les débris des végétaux non consommés, dont toute terre abonde, sont alors entraînés vers leur décomposition et préparés de manière à devenir la source d'une nouvelle végétation; et le fumier que l'on emploie après cette espèce d'engrais agit plutôt et avec un plus grand effet. Je parlerai dans la suite des fumiers ou engrais composés dont la marne est la base.

---

(1) Macbridge, Pringle, Lavoisier, etc.

§ 3. *Manière de se procurer la marne.*

La manière ordinaire de se procurer de la marne, est de la fouiller. Je dois cependant ajouter qu'on la tire aussi du lit de quelques rivières, et principalement dans le Shannon.

La marne blanche coquillière, et une autre espèce également blanche, remarquable par sa légèreté spécifique (1), se trouvent dans des fondrières et au fond des lacs.

Tout cultivateur doit chercher à satisfaire une utile curiosité, en sondant scrupuleusement son terrain, celui même dans lequel l'existence

---

(1) C'est probablement l'*agaric minéral.* (*Note du traducteur.*)

de la marne est problématique. Un foret qui porte à vingt pieds de profondeur ne coûte guère au-delà de trois guinées ; s'il a quatre-vingts pieds, il n'en coûte que vingt, et l'ouvrier le plus ordinaire peut en faire usage, pour peu qu'il y soit exercé. On peut de la même manière, sonder les lits des marais et des rivières.

§ 4. *Préparation de la marne.*

Nulle.

§ 5. *Etat dans lequel la marne doit être employée.*

Quel que soit le bénéfice résultant de l'exposition de la marne aux influences de l'atmosphère, on ne doit l'espérer qu'après l'avoir répandue sur le terrain ; la quantité exi-

gée est trop considérable, et le charroi trop coûteux, pour permettre quelques opérations aditionnelles. Si on la tire des lacs ou des rivières, les tas peuvent être abandonnés à eux-mêmes pendant six à douze mois.

§ 6. *Application.*

On doit considérer ici :

1. Le charroi;
2. La nature du terrein;
3. La profondeur du sol.

La dépense du charroi est tellement considérable pour des engrais en grandes masses, que tous les moyens sont mis en usage pour les morceler. L'on n'a encore rien trouvé de mieux à cet égard, que la substitution des charettes à un cheval, aux chariots plus forts dont on se servoit communément. La supério-

rité de ces charettes est si bien prouvée relativement aux dépenses, au charroi, au véhicule, au nombre de chevaux, à la charge, aux conducteurs, proportionnellement au poids, etc., que ce point peut être considéré comme décidé.

C'est sur des terres en repos, disposées par sillons, connues communément sous le nom de *jachères* que l'on doit employer la marne de préférence; plus elle y repose exposée aux influences de l'atmosphère, et plus cet engrais est avantageux. Le cultivateur fera même mieux lorsqu'il en aura la facilité, d'abandonner ainsi la marne, pendant six, douze ou dix-huit mois (1). Les va-

(1) Voyez deux excellens Mémoires pratiques, sur ce sujet, par M. Macro, et par

riations successives des saisons la réduisent en poussière, et les racines des plantes qui croissent spontanément, la combinent avec la surface de la terre, où elle se conserve beaucoup mieux que si elle étoit enterrée immédiatement par le labour de la jachère. Cette observation doit graduellement s'appliquer au peu de puissance du sol sur lequel la marne est répandue. Les sols sablonneux exigent surtout une grande attention; mais j'ai trouvé par ma propre expérience, qu'en employant quelques milliers de charges de marne, la méthode indiquée est toute aussi applicable à des terres fortes, humides et tenaces, qu'aux

M. Rodwell, communiqués au bureau d'agriculture.

terres sablonneuses, dont quelques-unes ont été extrêmement améliorées par la marne argileuse. On doit observer que tous les engrais fossiles ont une grande tendance à descendre et à s'enfoncer dans la terre, de façon qu'au bout de quelques années, ils se trouvent à l'abri de l'action de la charrue ; et cela a lieu plus tôt ou plus tard en raison du nombre de façons ou de labours que la terre reçoit.

Quant à la profondeur du labour, j'observerai que les cultivateurs les plus expérimentés craignent d'enterrer trop profondément la marne. La méthode la plus généralement adoptée, consiste à former le sillon peu profond, par exemple, lorsqu'on veut semer des pois ; l'on n'est pas d'accord à l'égard des tur-

neps pour lesquels on donne quelquefois un léger labour après l'amendement; mais on évite généralement de planter des pommes de terre, car je les ai trouvées malfaisantes à cette première période des terreins marnés.

§ 7. *Saison du marnage*

Le tems du marnage n'est pas essentiellement indiqué; car cette opération rentre ordinairement dans la série des ouvrages de la ferme, et on la fait lorsque le tems, la commodité et l'ordre des travaux le permettent; on peut donc marner pendant toute l'année. Mais si l'ordre des occupations rurales est établi sur une moindre échelle, de sorte que le cultivateur ait la liberté de choisir la saison pour cette opération, alors

on peut la ranger, pour les terreins humides, lourds et gras, parmi les travaux d'été, et abandonner celle des autres terres pour l'hiver.

§ 8. *Quantité.*

Ceci est un objet de très-grande importance ; car j'ai connu de fort mauvais effets de la marne répandue en trop grande quantité, et dans quelques cas, ces effets m'ont paru curieux. Dans les premiers tâtonnemens faits pour l'amendement des terrains de Norfolk et même jusqu'à présent, quelques cultivateurs, dans l'espoir d'améliorer la nature de leurs sables infertiles, les marnèrent à raison de cent vingt à cent cinquante *yards* (1) cubes par chaque

(1) L'*yard* ou *verge* est l'*aune* anglaise.

acre(1), et il en résulta ce que nous appelons de l'*aplomb*, de la *fixité*, dans le sol, produits aux dépens de la friabilité, d'après l'union du sable avec la marne; la puissance productive du fonds fut altérée pour vingt ans; de sorte qu'actuellement l'expérience a démontré que dans des terres sablonneuses, peu fertiles, soixante ou quatre-vingts *yards*, qui équivalent à quarante ou soixante grandes charges, suffisent pour obtenir l'effet désiré; il vaut même mieux rester

---

On l'évalue ordinairement aux trois quarts, ou plus exactement aux sept neuvièmes de l'ancienne aune de Paris. *(Note du traducteur.)*

(1) Mesure des terres en usage en Angleterre. L'*acre* est un peu moins des quatre cinquièmes de l'arpent de France; il contient 1066 toises carrées, ou 40 ares 441 milliares. *(Note du traducteur.)*

au-dessus de cette quantité et y revenir à deux fois, que de s'exposer à employer la marne outre mesure une première fois. La perte occasionnée par l'emploi exorbitant de la marne est remarquable, d'autant plus qu'après cette opération, l'analyse de la superficie du terrein ne donne point de proportions incohérentes, ni aucun principe constitutif qu'on ne rencontre de même à la superficie des sols les plus riches. Je conçois qu'il est à désirer que le supplément fourni soit homogène et bien assimilé au sable, puisque, dans les terrains d'une nature ordinaire, ce supplément est plutôt un mélange qu'une incorporation ; mais il n'en reste pas moins vrai, qu'une stérilité continue pendant un si grand nombre d'années, est un fait dont il est

très-difficile de rendre raison. Le danger une fois reconnu, les opérations doivent se varier en conséquence. Les semailles et les labours fréquemment renouvelés accélèrent l'absorption de la marne, et alors cette substance s'améliore d'elle-même, tant à la surface qu'au fond du terrain. La quantité qu'on en peut répandre sur des terres pauvres, tenaces et froides, est beaucoup plus considérable que celle qu'exigent les terreins maigres et sablonneux. Je ne connois pas précisément quelle est la quantité qu'on doit employer sur ces sortes de terres, cependant j'en ai fait répandre environ cent *yards* cubes, par acre, et je crois qu'on peut même en mettre davantage. Dans ces terres tenaces, la marne s'assimile avec la plus grande facilité.

Dans les lieux marécageux et dans les stériles tourbières, plus on en met et plus l'amendement est avantageux. Toutes les fois que l'on a pour objet de mêler au sol de la terre calcaire, la quantité nécessaire doit être en raison du degré de consolidation que l'on veut donner au terrein. Dans la partie orientale de la province de Norfolk, où la nature du sol approche de la perfection, on en employe à peine de douze à vingt tonneaux. Dans le comté de Sommerset, un monceau de trente chariots par acre, a augmenté le produit de chacun, de trois shellings six deniers, jusqu'à trente-un shellings six deniers.

§ 9. *Le sol.*

Le cultivateur prudent doit avoir

cherché à connoître les imperfections de son terrain, avant que de se jeter dans des dépenses pour le marner. L'expérience de chaque jour lui fait découvrir si le sol exige de la tenacité et de la consolidation. Cependant la seule analyse peut faire décider si la nutritition des plantes exige l'addition de la terre calcaire. Il y a d'autres circonstances qui demandent à être pesées. Si le *chrysanthemum segetum* (1), le *polygonum pensilvanicum* (2), et le *rumex*

(1) Le chrysanthème des blés, marguerite dorée, crisaine ou orfleur, fleurit en juillet dans les champs et les vignes. (*Note du traducteur.*)

(2) C'est le *polygonum lapathifolium* de Linnæus, en français persicaire à feuilles de patience, ou persicaire majeure. Cette plante se plaît dans les terrains marécageux. (*Note du traducteur.*)

acetosella (1), abondent, le cultivateur expérimenté prononcera que le terrein exige de la marne : il en est de même lorsque les turneps, au lieu de s'arrondir et de présenter leur forme ordinaire, pivotent, se cordent ou se creusent dans leurs racines ; ce qui est une autre preuve de l'impuissance du sol, et indique qu'il a besoin d'être consolidé par l'emploi de la marne argileuse, qui fait disparoître ces inconvéniens, lorsque *l'erica vulgaris* ou bruyère commune, couvre un terrain, elle en désigne, généralement parlant, l'acidité ; l'on sait aussi, par l'analyse, que tous les fonds tourbeux

(1) Petite oseille, oseille sauvage, vinette des brebis. C'est une plante des sols sablonneux. (*Note du traducteur.*)

contiennent une quantité considérable d'acide gallique (1), ou principe tannin (2). Quelques-uns ont été rendus entièrement stériles par les acides (3). J'ai été étonné, dit M. Wight, de voir un banc de mousse tellement imprégné d'acide vitriolique, qu'on pouvoit extraire de quatre livres de mousse une livre de vitriol vert (4). Il y a une fondrière dans le comté de Bedfort, où le sulfate de fer abonde dans un degré également extraordinaire ; mais elle a été convertie en une des meilleures prairies arrosées de la Grande-

(1) Essais de physique et de littérature, vol. II, p. 249.

(2) Headrik.

(3) Darluc. Hist. Nat. de Provence, vol. II, p. 127.

(4) Husbandry in Scotland, vol. IV, p. 415.

Bretagne, par les soins de son altesse le duc de Bedfort. Partout où l'on rencontre de semblables fonds, on est sûr d'obtenir les effets les plus avantageux par l'application de la marne, en raison de la terre calcaire quelle contient. L'acide est converti en sulfate de chaux ou gypse, et par conséquent neutralisé, s'il n'est pas productif. Les terres froides et tenaces, qui, lorsqu'elles sont bien fumées, produisent beaucoup de paille et peu de grains se corrigent, comme je l'ai expérimenté, par l'emploi de la marne argileuse, et deviennent d'un grand rapport. Un autre inconvénient inhérent à ces terres tenaces, est d'être infesté d'une manière inconcevable par le *ver rouge*; et la marne possède une propriété particulière pour s'opposer à la propagation de ce

fléau ; tout ce qui donne à ces terres une consistance plus ferme, mais moins visqueuse, produit le même effet.

CHAPITRE II.

De la terre calcaire.

La différence entre la marne et la matière calcaire n'est point assez grande pour exiger de longs détails. Il suffira d'indiquer les cas qui présentent quelques dissemblances. La matière calcaire est une substance dans laquelle il existe une plus grande quantité de terre calcaire que dans la marne, et en même temps elle est incomparablement plus dure. Exposées aux influences de l'atmosphère, beaucoup de subs-

tances calcaires s'effleurissent et tombent en poudre d'elles-mêmes ; d'autres demandent de longues années, avant que de se déliter, et il n'est pas ordinaire de rencontrer de la terre calcaire blanche et tendre. Beaucoup de variétés de cette substance fossile ont été analysées, plusieurs contenoient au-delà de quatre-vingt-dix pour cent de terre calcaire, et M. Marshal, cite une espèce qui en a donné quatre-vingt-dix-huit. Les changemens les plus remarquables qu'elle éprouve sont : la calcination pour la réduire en chaux, et sa propriété de rendre friable et légère l'argile la plus tenace, tandis que seule, la marne pierreuse ne produit pas le même effet, et qu'à cet égard, elle est inférieure aux matières calcaires les plus dures. Il est

tout aussi ordinaire de jeter de la matière calcaire dans les prairie, que de les marner, et elle améliore considérablement celles qui sont basses, maigres et dont le foin est aigre; elle les rend plus fermes, et corrige l'âcreté des fourrages qui en proviennent.

On tire la matière calcaire d'une autre manière que la marne. On creuse des puits pour parvenir jusqu'à ses couches; c'est la pratique générale dans le comté d'Herford. Les travailleurs y forment des galeries, et enlèvent la matière calcaire autour d'eux, en laissant des piliers de distance en distance, pour supporter les terres supérieures; ils montent la substance exploitée, avec des baquets: on la vend dans le pays, huit deniers sterlings la charge de

vingt-quatre *bushels* (1), livrée à la distance de trente perches de l'ouverture du puits. Cette opération est bien plus considérable et bien autrement coûteuse que ne l'est l'ouverture des fosses à marne ; et dans les terres fortes, elle ruine et détruit les chevaux de charroi.

Relativement à la préparation, l'état, l'application et la saison, les observations sont les mêmes que celles que j'ai rapportées au sujet de la marne.

A l'égard de la quantité par acre, elle est généralement moindre que celle de la marne. Dans le comté d'Essex, où on l'apporte par mer des

(1) Le bushel est une mesure anglaise de capacité ; il contient de cinquante-cinq à soixante livres, *avoir du poids.* (*Note du traducteur.*)

côtes du pays de Kent, on l'emploie de cinq à huit charges de voitures avec autant de succès que le fumier de basse-cour lui-même. Pour la première fois, on en répand rarement davantage que quarante *yards* cubes par acre de terre.

Dans les terrains sur lesquels on répand de la matière calcaire, on ne suit plus exactement les mêmes procédés que lorsqu'on veut les marner. Ce que j'ai vu de plus remarquable à cet égard, fut une opération faite dans un sol bon, quoique argileux, du rapport de quinze à vingt shellings l'acre : on répandit sur sa superficie six à sept voitures de matière calcaire par acre ; elle fut immédiatement enterrée à un pouce de profondeur. A six milles de Maldon en Essex, où le coût de chaque charge

de chariot revient à vingt shellings environ, l'on a suivi les mêmes opérations, ainsi qu'à Entfield : ces terrains n'ont pas été analysés, mais l'on peut supposer avec raison qu'ils étoient peu riches en terre calcaire. Il est très-remarquable que la matière calcaire donne au sol, aussitôt qu'on l'a employée, une couleur rougeâtre, de sorte que l'on peut distinguer dans une jachère, même à une certaine distance, la partie qui a reçu cette matière, de celles où l'on n'en a point mis. L'on a observé une circonstance singulière dans le pays d'Essex. C'est que cette opération est ennemie du gazon, et l'empêche de se former. Un champ qui produit naturellement de l'herbe, ou même du treffle blanc, cesse d'en produire quelque temps

après avoir été fumé par les substances calcaires. Elles sont plus dures que tendres; les gelées les plus rudes en laissent intacts des morceaux entiers, qu'il faut ensuite briser à coups de pic; les échantillons durs, qui présentent une cassure nette et anguleuse sont à préférer à ceux qui s'émiettent entre les doigts. On s'en sert principalement pour corriger la nature des terrains, auxquels on veut donner du nerf pour la culture des turneps.

Les terrains abondans, en *oseille sauvage* sont reconnus pour être éminemment susceptibles d'être améliorés par la matière calcaire; lord Dundonald cite une observation applicable à ce fait : savoir « Que l'acide oxalique, ou acide de l'oseille, se tire de la plante qui porte ce nom,

en combinaison avec l'alkali végétal. Il se forme beaucoup d'oxalate de chaux par l'addition de la matière calcaire dans les terrains qui abondent en plantes d'oseille, ou en autres végétaux qui donnent de l'acide oxalique. Quand à l'insolubilité de l'oxalate de chaux, il n'est pas probable qu'il puisse contribuer, par lui-même, à la végétation. On ne peut le décomposer par des alkalis d'une affinité supérieure, mais il peut l'être par l'acide vitriolique, et dans ce cas le gypse se forme ; alors l'acide mis à nu se combine avec les sels alkalins fixes et volatils, ou avec la magnésie ; ces composés sont solubles et poussent la végétation à un très-haut degré ».

La matière calcaire est employée avec succès sur tous les terreins qui

seroient propres à être marnés. Dans le Norfolk, on ne s'en sert point volontiers pour les sables maigres et stériles, ni même pour des terres médiocres, cependant quelques cultivateurs, connus honorablement par leurs travaux et par leur expérience, ont employé sur ces terres, avec un grand succès, de la matière calcaire très-dure.

On peut se servir très-avantageusement de toute espèce de matière calcaire dans les marécages, les fondrières et les fonds tourbeux ; on doit même la préférer, pour ces terrains, à la marne, par cela même qu'elle contient beaucoup plus de terre calcaire.

CHAPITRE III.

De la chaux.

D'APRÈS le nombre des volumes qui ont été écrits sur cet engrais, on pourroit croire qu'il est parfaitement connu sous toutes ses modifications et dans toutes ses applications; mais cette théorie est si pauvre en faits, qu'elle fourmille de contradictions et laisse dans le plus grand embarras. La seule chose qui reste à faire, afin d'obtenir des données simples mais concluantes, c'est de rejeter toutes les opinions, et de soumettre à l'examen le seul langage de l'expérience.

§ 1. *De la nature de la chaux.*

Toutes les substances calcaires dures, quels que soient leurs cou

leurs ou autres accidens, se laissent brûler et convertir en chaux; tels sont les marbres de toutes variétés, la pierre à chaux; la matière calcaire, le spath, etc. L'action du feu expulse de ces substances, certaine quantité d'eau et d'acide carbonique, laissant dans sa pureté, ou presque dans sa pureté, la terre calcaire; laquelle, privée de ces acides, a une certaine causticité, ainsi que d'autres propriétés. La chaux a une grande tendance à réabsorber l'humidité, ainsi que l'acide carbonique, lorsqu'elle est exposée aux influences de l'atmosphère; il en est de même pour tous les autres corps avec lesquels elle entre en contact; mais elle ne peut pas s'unir avec l'air, à moins qu'elle ne soit antérieurement pénétrée d'humidité.

Cent parties de chaux, en absorbent vingt-huit d'eau; elle a besoin d'un an ou plus, pour reprendre sa pleine portion d'air dans l'atmosphère, mais moins cependant si elle est semée clair (1). On en a répandu mille *bushels* par acre dans le Derbyshire (2): et dans la proportion où vingt livres de chaux en regagneroient cinq par l'influence de l'atmosphère, cette quantité s'éleveroit au-delà de trente tonneaux (3). La découverte de l'effet ou de l'influence de l'acide carbonique sur la végétation, est donc de la plus haute importance.

Relativement aux autres parties

---

(1) Kirwan.

(2) L'évêque Watson.

(3) Mesure de compte en usage dans le chargement des vaisseaux. Le tonneau de ma-

constituantes de la chaux, on trouve à cet égard quelques incertitudes parmi les chimistes. M. Boyle dit expressément, qu'il a reconnu, dans la chaux, des parties sulfureuses. Il n'y a point de doute que le fer ne soit contenu dans beaucoup de pierres à chaux. Le docteur Priestley conjecture qu'une substance qu'il appelle *phlogistique* (nourrice du feu) ne soit inhérente à la chaux. Lavoisier déclare que la chaux vive contient une très-grande quantité de la matière pure du feu. Elle donne des traces d'alkali volatil si on la brûle dans un vaisseau clos ; elle est

---

rine équivaut à mille cinq cent douze pintes de Paris : on l'évalue communément à deux mille livres pesant. Dans le jaugeage des navires, on l'estime à quarante-deux pieds cubes. (*Note du traducteur.*)

soluble dans environ sept cents parties d'eau. L'observation de Guiton-Morveau, que la chaux est composée de carbone, de nitrogène et d'hydrogène, n'est pas encore suffisamment prouvée. Cette substance contient du phosphore (1).

Ces remarques peuvent s'appliquer aux chaux les plus pures ; quelques - unes d'elles contiennent encore des portions de sable et d'argile calcinés. Cependant, ce qui est inhérent à la chaux provient uniquement de la terre calcaire. Il y a néanmoins une variété particulière que l'on doit considérer dans la chaux, et que présente la pierre lorsqu'elle renferme un mélange de magnésie; ce qui a été démontré

(1) Darwin.

clairement par M. Pennant dans les *Transactions philosophiques*, lorsqu'il compare la pierre à chaux de Doncaster, avec celle de Ferrybridge. La dernière est très-pure, et la première contient trois parties de terre calcaire pure, et deux parties de magnésie. La chaux de Bredon, dans le comté de Derby, est de la même qualité. On peut facilement reconnoître la pierre à chaux magnésienne, par la lenteur qu'elle met à se dissoudre dans les acides; la couleur est encore un moyen par lequel on peut au moins soupçonner sa présence, s'il ne sert pas à sa découverte positive, parce que toute pierre à chaux dont la cassure est bleuâtre ne la renferme point; sa teinte est généralement brune ou de couleur fauve. Par un très-grand

nombre d'expériences, on l'a reconnue très-malfaisante en agriculture, et la magnésie calcinée est un poison pour les plantes.

§ 2. *Propriétés de la chaux.*

Les propriétés de la chaux sont manifestes pour toute personne qui fera attention à ses parties constitutives. Dans sa terre calcaire, c'est-à-dire lorsque tout ou presque tout son acide carbonique est réabsorbé, elle a toutes les propriétés de la matière calcaire ou de la marne, en tout ce qui concerne la propriété calcaire; au besoin, elle cède, elle transporte cette substance aux végétaux; elle neutralise les sels acides, et opère ainsi puissamment dans tous les fonds tourbeux, fangeux, marécageux et aquatiques;

cependant elle ne donne pas de consistance aux sables, comme la marne; quant aux argiles, elles n'obtiennent point non plus par son intermédiaire la friabilité qu'elles acquerroient par le mélange de la matière calcaire. Lorsqu'on l'emploie dans son état de causticité, et surtout en grande quantité, elle arrête la végétation spontanée sur les terrains argileux ou sur d'autres terrains analogues; et parce qu'elle s'oppose à la putréfaction (ce qui n'est point une qualité utile), elle résout les substances organiques en mucus (1). La vérité de cette observation se reconnoît à l'inspection de marais *chaulés*, et c'est une excellente propriété, lorsque la végéta-

(1) Kirwan.

tion spontanée est nuisible, comme elle l'est généralement dans ces espèces de sols. Elle possède une attraction singulière pour les substances inflammables, comme les soufres et les résines (1). Le docteur Darwin, suppose très-ingénieusement, que par l'union de la chaux avec le carbone, elle constitue cette substance soluble dans l'eau, qui forme un *hepar carbonis*. Cependant ces observations demandent des expériences réitérées, et dans le fait elles sont extrêmement curieuses et propres à jeter le plus grand jour sur ces matières. Lorsqu'elle tombe en dissolution, la chaux est dans un état de divisibilité si extraordinaire, qu'elle est bien plus susceptible des

(1) Delaval.

combinaisons les plus intimes avec d'autres substances, que ne le sont la marne et la matière calcaire.

Sous le rapport de l'acide carbonique et de son avantage pour la végétation, la chaux devient un objet important. Cependant il y a encore quelqu'obscurité à cet égard; mais il n'y en a aucune relativement à son phosphore, à son feu, à son alkali volatil, ou aux autres parties constituantes secondaires, si on les considère comme favorisant *directement* la végétation. Mille expériences prouvent, que sur des terrains extrêmement pauvres, la chaux ne fait aucun effet, et que l'amélioration qui peut en résulter, est en proportion des végétaux ou de leurs débris non encore décomposés, que le sol recèle.

§ 3. *Préparation de la chaux.*

La pierre à chaux existe inconnue aux cultivateurs dans beaucoup de pays ; sous ce rapport elle diffère de la matière calcaire. Dans les contrées méridionales du royaume, dont le fond est de matière calcaire, l'on peut être assuré qu'il recèle cette matière, mais à une profondeur trop coûteuse pour une exploitation : mais la pierre à chaux varie bien davantage, et elle se trouve même dans des situations peu communes. Pour la reconnoître, l'essai ordinaire est de jeter un acide puissant sur la pierre, et cependant cette épreuve est bien loin d'être rigoureuse ; car, quelques espèces qui font effervescence avec les acides nitriques et muriatiques, ne se convertissent point

en chaux, quel que soit le degré de feu qu'on leur fasse éprouver ; ce qui provient de la grande quantité de particules micacées qu'elles contiennent.

La préparation de la chaux est la calcination de la pierre calcaire; cette opération est parfaitement connue, parce qu'elle se fait partout. Les fours où on la brûle sont de différentes constructions, et les uns valent mieux que les autres; leur description rendroit ce mémoire trop volumineux. Ceux qui donnent le plus de bénéfice, sont les fours perpétuels, construits en forme d'œuf, et munis d'un toit qui recouvre leur bouche, et qui peut servir d'étouffoir au besoin. Il est très-important que la calcination soit parfaite, et la causticité de la chaux dépend de

l'expulsion totale de l'acide carbonique, laquelle se peut reconnoître à l'instant par la légèreté de la chaux. Dans plusieurs fours on la brûle avec du bois, et dans d'autres avec de la tourbe, du poussier, ou des débris de charbon de terre.

§ 4. *État et application de la chaux.*

L'attention principale qu'il est nécessaire d'avoir dans l'emploi de la chaux, consiste à la répandre dans un état frais lorsqu'elle est le plus caustique; ou lorsque déjà amortie, elle a réabsorbé une partie de son acide carbonique. La pratique en usage en différens cantons a démontré ce point dans toute son évidence, et d'une manière satisfaisante et parfaitement conforme aux principes de la chimie.

Dans tous les terreins encore dans l'état de nature, et qui abondent en végétaux sauvages que l'on veut promptement détruire, il est utile de répandre de la chaux *sortant de la gueule du four*, comme le disent les cultivateurs; c'est-à-dire dans son état le plus caustique : mais dans d'autres cas, ainsi qu'on le pratique généralement, et d'accord avec les principes, la chaux doit être amortie avant que d'en faire l'emploi. Sur des terreins en friche, la causticité a un effet nécessaire et certain; mais il n'en est pas de même sur un sol cultivé, où la propriété anti-septique naturelle, déjà privée de son acide carbonique, a plus de tension vers la détérioration que vers l'amélioration. Lorsque la chaux a regagné ses gaz, elle devient plus propre à

provoquer la putréfaction ; et si l'acide carbonique est réellement une nourriture pour les végétaux, l'acquisition d'une si grande quantité dans un sol, ne peut point être indifférente.

Un propriétaire très-expérimenté donne pour l'application de cet engrais, des règles qui méritent, à notre avis, la plus grande attention. « Mettez, dit-il, la quantité entière de chaux que vous voulez employer dans votre champ, sur le côté que vous jugerez le plus convenable, et en seul monceau, où elle ne puisse point être inondée. Il faut la laisser lentement s'amortir dans ce dépôt, et dès qu'elle a perdu sa chaleur, ce qui arrive en une couple de jours, chargez-en les brouettes et répandez-la également, avec des pelles, sur

toute la superficie du terrein. La méthode générale et très-commune de déposer la chaux en petits tas sur la surface du champ, afin de l'y laisser amortir par la pluie, est très-mauvaise ; la chaux absorbe trop d'eau, qui alors, au lieu de la réduire en poudre fine, la convertit en un mortier solide, qu'il est impossible de répandre également et de mêler intimément avec le sol (1) ». M. Wight remarque, par la même raison, que le sol et la chaux, ne doivent faire qu'un, après qu'on a répandu cette dernière. Dans le comté de Dumfries, on compare la chaux vive à une pièce qui, dans un procès, seroit long-temps restée au

(1) M. Craike of Arbigland. - Trans. Dun. Soc. n. 11, p. 34.



fond du sac, et l'on dit que la dernière l'emporte infiniment surtout ce qui auroit été produit jusqu'alors (1).

§ 5. *Saison.*

Lorsque dans une culture, les engrais sont très-abondans, et que les fours à chaux sont en activité toute l'année, le choix de la saison n'est plus que d'une importance secondaire; cependant le chaulage ne se feroit pas plus avantageusement l'hiver que le labour. On peut l'entreprendre depuis le mois de mars jusqu'en octobre; néanmoins l'été est la saison la plus convenable. Je voudrois laisser la chaux répandue, une année entière, sur un champ avant que de l'enterrer, afin qu'elle eût

(2) Report.

le temps, suivant l'observation de M. Craike, de s'incorporer d'elle-même à la surface de la terre. Si on laboure trop tôt, elle tombe au fond du sillon et on la perd d'autant plus vîte qu'elle tend toujours à s'enforcer. La même remarque a été faite dans le Perthshire; on n'y laboure plus de champs *chaulés* à moins que la chaux ne se soit bien répandue sur le sol (1). Les mêmes résultats ont eu lieu dans le Lancashire. Trois ans avant le défrichement d'un terrein, on en *chaula* une partie avec trois cents *bushels* par acre; et une autre partie seulement une année auparavant: la première produisit dix pour

(1) Statistical account of Scotland, vol. XIX, p. 436.

tu de la semence ; et la seconde six pour un (1).

§ 6. *De la quantité.*

Il est très-facile de réunir plusieurs autorités, et en même temps des plus respectables, qui donnent des lumières sur les quantités de chaux dont on a usé successivement ; cependant l'avantage n'en seroit pas considérable, attendu que d'autres circonstances ont encore la plus grande influence. Dans les travaux des plus habiles cultivateurs, il est rare que le terrain soit analysé soigneusement par les procédés chimiques, et sans ces procédés, les observations ne donnent aucun résultat rigoureux. Le

(1) D. Campbell's communication to the board of agriculture.

besoin de l'examen chimique se fait sentir impérieusement dans l'agriculture, et sans son secours, cet art resteroit encore dans son enfance. Les terres sur lesquelles on a répandu la chaux en plus grande quantité et avec le plus grand succès étoient des tourbières et des marécages tourbeux ; il en est de même des montagnes. L'évêque de Landall parle de mille *bushels* par acre jetés sur des marécages dans le Derbyshire avec le plus grand succès ; il y est ordinaire d'en employer cinq ou six cents. Le lord chef d'Irlande, baron Foster, fait mention de trois cents barils répandus sur une bruyère marécageuse, et il trouva que plus on en employoit, et plus l'amendement étoit grand. Le docteur Anderson conseille de répandre de cent

à sept cents *bushels* par acre; il réussit beaucoup mieux en augmentant successivement la quantité. Dans la pratique ordinaire, la quantité de chaux varie généralement de trente-six à cent soixante *bushels*.

§ 7. *Du sol.*

Quant aux tourbières, marais tourbeux et montagnes, la chose est décidée comme on vient de le voir. Toutes les expériences, quelle que soit l'échelle sur laquelle on a opéré, et leurs circonstances, parlent un langage uniforme; le bénéfice résultant de l'application de la chaux est aussi grand que décidé. Dans ces terreins, elle opère par tous les moyens propres à déployer ses propriétés les plus essentielles. Par sa causticité, elle y détruit une végéta-

tion forte et spontanée, et la convertit en un mucus que l'atmosphère change en un véritable terreau. Lorsqu'on *chaula*, dans le Northumberland, les marais de Kedgley, qui étoient couverts de bruyère, cette plante fut détruite; et sans y avoir rien semé, on y faucha trois tonnes de treffle blanc par acre (1). La bruyère fleurissoit dans l'acide sulfurique, qui conserve les semences des végétaux empâtées dans une matrice anti-septique; mais lorsqu'il est neutralisé en gypse, il coopère à la putréfaction (2), et prépare les végétaux détruits de manière à don-

(1) Sir Digby Legard.

(2) M. Kirwan dit expressément, que le gypse a une qualité septique : cependant M. Davy me met en garde contre cette opinion

ner de la nourriture aux semences enfouies.

A l'égard des sols tourbeux, ou des bruyères qui sont encore dans leur état naturel, ce sont ceux sur lesquels la chaux a le plus d'effet. Une partie de la bruyère de Méridan fut laissée en jachère pendant un an; au bout de ce temps, dix acres furent parqués triplement par un millier de moutons; dix autres furent parfaitement travaillés avec du bon fumier bien consommé, et dix autres furent bien *chaulés*. Tous furent semés en avoine et en autres grains.

---

par des expériences contraires. Comme les faits dépendent entièrement de la quantité employée, je conçois que des expériences répétées sont nécessaires pour déterminer la difficulté. Un peu de sel aide la putréfaction, beaucoup lui résiste.

la partie parquée ne donna pas un sac d'avoine par acre, et la semence ne valoit pas la peine d'être recueillie ; celle qui avoit été fumée valut quelque chose de mieux ; et celle qui avoit été *chaulée* donna un excellent produit en avoine et en autres récoltes (1).

Dans beaucoup de terrains, la seule circonstance qu'ils sont remplis de particules végétales non consommées, suffit pour qu'il s'ensuive un grand bénéfice de l'opération du *chaulage*. « Dans les marais de Glenvald en Northumberland, le sol est naturellement poreux, léger, mou, et plein de racines fibreuses ; lorsqu'on veut le labourer, ou seulement en passant au-dessus, on y en-

(1) Warwick Report.

fonce jusqu'à la cheville du pied. Quand ce terrain a été suffisamment *chaulé*, les racines fibreuses disparoissent, le terrain devient plus dense et assez ferme pour y marcher; il retient davantage l'humidité, est plus productif et rend les moissons plus abondantes : si on le met en pâturages, partout où on a semé de la chaux, on voit s'élever du treffle blanc à la hauteur d'un pouce (1) ». Dans la même contrée, un sol léger, fibreux, mais dépouillé de genêts, présenta le même résultat; dans ces circonstances, on affermit le sol, lorsqu'on détruit les racines. C'est ainsi que, dans un sable aride, quatre *chalders* (2) de chaux par acre

(1) Northumberland Report.

(2) Chalder; mesure dont on se sert pour mesurer le charbon en Angleterre. Le chalder

ont fait un effet surprenant ; il est vrai qu'il étoit recouvert par un gazon plein de mousse ; dans d'autres terrains les résultats ont varié(1) ; cependant ils peuvent rentrer les uns dans les autres ; et il est probable qu'il en seroit de même de tous, si on avoit fait attention à chaque circonstance. La chaux « fait un très-mauvais effet dans l'argile froide et stérile (2) ». Dans l'argile forte et profonde, qui retient fortement l'humidité, elle ne produisit nul bien pendant huit années (3). Mais dans les terres riches, légères et friables du comté d'Aberdeen, le besoin de la

contient trente-six boisseaux. (*Note du traducteur.*)

(1) Marshall's York.

(2) Blithe.

(3) Wight.

chaux est le besoin du blé (1). De pareils résultats doivent sembler difficiles à concilier à nos lecteurs. On est peu dans l'usage de retenir les circonstances nombreuses dans lesquelles la chaux n'a pas rempli l'objet qu'on en attendoit. Elle n'opère point où elle ne trouve rien sur quoi elle puisse travailler, comme le disent les fermiers dans leur langage; elle ne peut aussi remplir son indication lorsque trop d'eau la prive de ses qualités matérielles; elle ne fait point non plus son effet, là où des chaulages fréquemment répétés, ont comblé la quantité: donné par conséquent trop de terre calcaire, et consommé toutes les particules terreuses végétales. Le *chaulage* est

(1) Report,

donc excellent pour consolider un sol spongieux, pour le rendre doux et ameubli, de façon à ce qu'il perde ses racinages (1); dans ces cas, l'avis de l'auteur est de passer fortement le rouleau, après la gelée.

En beaucoup de circonstances, j'ai donné le chaulage mélangé avec les cendres des racines arrachées par un profond labour, et ensuite brûlées. Les produits étoient beaux, mais ils n'étoient pas en raison du bénéfice que j'attendois de la chaux. Cela n'est point étonnant, le feu avoit converti en cendres les parties végétales: c'est-à-dire en carbone, en alkali et en autres sels, et la terre avoit été calcinée.

On pourroit joindre à ce chapitre, concernant la chaux considérée,

---

(1) Jenkinson.

comme engrais, ce que l'on a reconnu d'utile ou de pernicieux dans les comtés d'York (1), de Wilt (2), de Sussex, etc., ainsi que la succession des récoltes après cette espèce d'engrais. Mais un mémoire exige de la brièveté, surtout lorsqu'il doit embrasser un aussi grand nombre d'objets.

Pierre à chaux.

Afin de ne point multiplier inutilement les chapitres ou les sections, j'ajouterai ici que de la pierre à chaux réduite en poudre a très-bien réussi dans les mêmes sols où les autres matières calcaires sont employées avec avantage. Lord Kaimes dit « que cette poussière est un en-

(1) Young.
(2) Davy.

grais excellent ». Duhamel l'expérimenta de même en France. Le docteur Anderson la nomme « *très-productive* », et dit qu'il a vû le modèle d'un moulin pour la réduire en poudre (1). Dans l'Amérique du nord, on regarde une pierre à chaux rouge et qui s'émiette, comme un excellent engrais (2), et on s'y sert de cette pierre pulvérisée avec un grand succès (3). La pierre à chaux pour-

(1) Les Hollandois font réduire des marbres et d'autres pierres calcaires en poudre, au moyen de moulins à vent, et ils s'en servent pour la mélanger dans leur blanc de céruse. Il leur en coûte à peu-près trois livres argent de France pour la pulvérisation de cent livres de matière calcaire par cette opération. (*Note du traducteur.*)

(2) Kalm.

(3) Livingstone.

rie, du comté de Cork (1), est probablement de même nature que celle d'Amérique. Tout le monde connoît le produit immense que donne en Irlande le gravier de pierre à chaux : on s'en sert très-avantageusement dans le comté d'Aberdeen (2). Je doute si ce n'est pas le meilleur de tous les engrais pour améliorer un terrain tourbeux, son grand poids donnant la pression exigée à la mousse tourbeuse.

CHAPITRE IV.

Argile, terre-glaise, sable.

TOUTES ces substances ont été déjà employées, très en grand, com-

(1) Young.

(2) Statistical account of Scotland.

me engrais; et leur application en général a eu lieu, sans analyse préalable des terrains sur lesquels on les a répandues. Leur effet dépend de la défaillance du sol. On a reconnu que l'argile convient à des terrains sablonneux. Il n'en est pas de même du sable à l'égard de l'argile, parce que les argiles renferment déjà beaucoup de sable; c'est à quoi le cultivateur doit faire une grande attention. Il n'y a rien de plus ordinaire que de voir donner le nom d'argile à des terres qui, bien examinées, ne se trouvent être autre chose que des glaises sablonneuses; cependant elles obtiennent le nom d'argile, parce que, dans leur texture, elles retiennent les eaux. Le sable de mer appartient à une autre classe; il contient de l'a-

cide muriatique ; et s'il est coquillier, il peut être rangé à côté de la marne blanche coquillière.

CHAPITRE V.

De l'argile, de la marne et de la terre brûlées.

On ne doit pas comprendre sous ce titre la surface des terres, des gazons ou les bruyères ; il en sera traité dans un chapitre suivant.

Dans beaucoup de parties de ce royaume, aussi bien qu'en Irlande, on a coutume de brûler de l'argile, et des marnes argileuses en grands monceaux, et d'en répandre les cendres en guise d'engrais. Il y a à-peu-près soixante-dix ans, que Switzer décrivit le premier cette opération,

en accompagnant sa description d'une planche gravée. La nature et les propriétés de la terre brûlée doivent varier en raison des parties calcaires qu'elle renferme, et qui, dans la combustion, se sont converties en chaux. Lorsqu'on brûle l'argile, on détruit totalement sa cohésion, et on la réduit à un état permanent de friabilité, qui ne permet plus de la combiner avec aucune autre substance. L'acide sulfurique, qui est contenu dans plusieurs argiles, a disparu; le fer et l'argile elle-même sont oxygénés, et dans quelques circonstances, le résidu acquiert la propriété de former du nitre. Dans son état de combustion, l'argile se combine avec le sel d'urine. « Lorsque des argiles brûlées, dit le docteur Darwin, sont répan-

dues sur le sol, elles peuvent contribuer à la végétation en formant, au moyen de son oxygène, non point un gaz, mais un fluide qui, uni avec le carbone, ou le phosphore, ou le nitrogène, peut fournir quelques fluides nutritifs aux racines des végétaux. Par sa friabilité, l'argile est très-utile pour diviser et atténuer la dureté ou la compacité du sol et le rendre plus absorbant. Ces propriétés sont suffisantes pour rendre compte de l'amélioration que quelques personnes ont obtenue de la pratique de brûler des argiles et des marnes. M. Leslie a fait en Irlande de grandes épreuves à ce sujet. M. White Parsons a brûlé des champs par tranchées successives et alternatives; et M. Boyle, dans le comté de Kent, est depuis long-temps dans

cette habitude ; il paye six deniers sterlings par charge de la terre fouillée et brûlée.

CHAPITRE VI.

De l'enlèvement des gazons et de la combustion.

Ce sont des opérations mécaniques, et par conséquent elles n'ont aucun rapport à la nature ou à la texture du sol ; mais leurs effets ont, en quelques circonstances, une issue vraiment extraordinaire, et par conséquent il devient nécessaire d'en faire mention dans ce mémoire ; il n'est, en agriculture, aucun sujet sur lequel on ait hasardé plus d'hypothèses.

§ 1. *De la nature des cendres résultant de cette opération.*

Nous examinerons le résultat de la combustion ou écobuage.

1.° Végétaux.

2.° Terres renfermant. .
1. Argile.
2. Terre glaise.
3. Sable.
4. Matière calcaire.
5. Tourbes.

Nous pourrons ranger quelque sol que ce soit dans ces divisions.

Les deux articles précités renferment généralement tout ce qui concerne l'enlèvement des gazons et l'écobuage ; d'autant plus que, dans ce cas, les substances animales sont trop peu considérables pour mériter une certaine attention ; et que la destruction des animaux vivans, tels que

les vers et les insectes, doit être envisagée comme étant de peu de conséquence dans l'opération en général.

M. Kirwan dit « que l'action d'enlever et de brûler des gazons réduit les racines des végétaux en charbon et en cendres, et prépare en conséquence un stimulant pour la nutrition des végétaux. »

Lord Dundonald observe « que c'est seulement des cendres de végétaux frais et encore en pleine croissance qu'on peut obtenir les substances salines, ou les sels alkalins, tandis qu'on ne peut obtenir rien de semblable de la tombe, ou de la matière végétale livrée à l'inertie. La matière saline obtenue dans le procédé consiste en tartre vitriolé; l'alkali des végétaux brûlés, se com-

bine avec l'acide vitriolique, qui est contenu en différens états de combinaison ou dans une multitude de terrains. Le tartre vitriolé possède des propriétés extrêmement puissantes pour provoquer la végétation. « Il procure, comme le remarque M. Sennebier, la décomposition de l'eau. On verra ci-après que l'hydrogène est une des nourritures les plus actives des plantes ; raison pour laquelle tout ce qui aide à cette décomposition, joue un très-grand rôle dans la végétation.

M. Fourcroy pense que les cendres des végétaux, que l'on avoit supposées ne consister qu'en terre et en argile, après en avoir retiré l'alkali fixe par la lixiviation, sont principalement des phosphores calcaires, comme celles des os des ani-

maux. Le lord Dundonald partage cette opinion. Cette observation est des plus importantes et mérite d'être suivie. Quant à ce qui regarde la calcination des terres, celles de l'argile et de la matière calcaire ont déjà été décrites, et cette opération est très-avantageuse dans une foule de circonstances.

La terre-glaise présente des combinaisons très-variées de sable, d'argile et de terre calcaire. Les effets du feu, à l'égard du sable, qui se trouve mêlée dans la terre glaise, ou qui se voit à l'œil dans une glaise sablonneuse, ne sont pas encore assez connus, et les conséquences qu'on pourroit en tirer ne seroient pas marquées au cachet de l'exactitude. S'il m'étoit permis de discuter ce point, je supposerai que le feu n'a-

joute rien à la nature du sable qui puisse le rendre plus fertile. Cette opération est seulement propre à rompre son dernier degré de cohésion, quelle qu'en soit l'origine, et le rendre ainsi plus préjudiciable qu'utile. Le fer, en combinaison avec l'air atmosphérique, reforme cette agrégation (1). Dans tous les cas, cette question est digne des méditations réunies des chimistes et des cultivateurs : mais en ceci, comme ailleurs, il faut plus *expérimenter* que *raisonner*.

L'effet de la chaleur est remarquable dans cette opération Dans les endroits où l'écobuage a eu lieu, l'expérience a démontré qu'il étoit nécessaire d'enlever toutes les cen-

(1) Davy.

dres de la place où le feu avoit été fait; c'est pourquoi des cultivateurs très-soigneux ont enlevé même jusqu'à une partie de la terre non calcinée; alors, dans ces espèces de creux, il se manifeste une végétation plus forte et un ton de verdure plus prononcé que dans tout le reste du champ cultivé. On en pourroit donc inférer, que la chaleur *générale*, en expansion, a un bien plus grand effet qu'on ne le soupçonne communément.

§ 2. *Des propriétés des cendres qui proviennent de l'enlèvement des gazons et de leur combustion.*

Les cendres végétales, absorbent l'acide carbonique de l'atmosphère (1).

(1) Priestley.

Elles tendent vers leur décomposition, et contiennent trois parties d'acide carbonique et un quart légèrement inflammable; elles opérent pendant quelques années, réabsorbant en hiver les principes qu'elles avoient perdues en été (1).

Je m'imagine que l'avantage résultant de l'écobuage sur quelques sols, dépend de la chaleur émanée lors de la combustion des fibres végétales, réunissant l'oxigène avec l'argile, qui forme plus de la moitié de la masse des gazons, tels qu'on les enléve du sol (2).

On ne peut point douter que les cendres produites par l'écobuage, n'opèrent ainsi que le feroit un en-

(1) Fabrony.

(2) Darwin.

grais très-puissant; puisque les neuf dixièmes des épreuves nombreuses faites en tant de comtés, s'accordent pour prouver que les produits sont extrêmement vigoureux et généralement supérieurs à tous ceux que l'on obtient par tout autre engrais. Ils ont été tellement vigoureux, abondans, et pour ainsi dire gigantesques, que le sol en est demeuré dans un état d'inanition et d'impuissance.

Cet objet, dans la théorie actuelle de l'agriculture, est un de ceux qui demandent plus que les autres l'attention du chimiste expérimenté. L'examen qui a été fait des cendres des végétaux et de celles des terres a eu rapport au bénéfice résultant de leur usage; cependant il est bien loin d'être satisfaisant relativement à la végétation énorme qui a été la

suite de l'opération de la combustion des gazons. J'ai entrepris un grand nombre de courses dans l'intention de découvrir la théorie de l'écobuage ; mais mes recherches n'ont pu entièrement me satisfaire. La formation du charbon de bois, du sulfate de tartre et du phosphate de chaux, avec la décomposition de l'eau et l'oxigénation de l'argile, joint au changement mécanique opéré par le feu, doivent certainement être considérés comme une partie importante de l'amélioration.

§ 3 *L'enlèvement des gazons et la combustion.*

La pratique commune est de couper le gazon à deux pouces de profondeur dans les fonds tourbeux ;

dans les autres fonds à un pouce et demi seulement : cependant un pouce est la profondeur générale.

M. Wilkes, du comté de Derby, a fait lever les gazons, à neuf pouces de profondeur au moyen de la charrue, et brûler le sillon entier au moyen du charbon de terre ; cette méthode double la quantité du terrain écobué, mais elle opère une immense amélioration sur l'espace soumis aussi profondément à la combustion. J'ai vu d'autres cas, dans lesquels on avoit brûlé quatre pouces d'épaisseur avec le plus grand succès. Dans les bruyères du comté de Cambridge, on lève les plantes à la charrue, à la profondeur d'un ou deux pouces. Dans les sables, on fait cette opération aussi legèrement qu'il est possible.

L'attention principale que l'on doit avoir dans l'opération de l'écobuage est de prendre garde à une trop grande calcination ; car l'opinion générale de ceux qui ont le plus pratiqué cette espèce d'engrais, est qu'il vaut mieux que les gazons soient plutôt comme rôtis ou convertis en scories, que réduits en cendres. Si on brûle par une bise un peu forte, souvent le sable se vitrifie, et en plusieurs années, peut-être même jamais, il ne sera réintégré dans un état capable de contribuer pour quelque chose à la nourriture des végétaux : aussi trouve-t-on une pratique particulière chez les cultivateurs qui craignent cet inconvénient : avant de procéder à la combustion, ils font secouer en temps sec la plus grande partie de la substance ter-

reuse de leurs gazons enlevés, en faisant promener la herse par-dessus. Les gazons en deviennent plus minces, et alors on applique le feu, sous le vent, aux monceaux qu'on en a fait. Cette méthode peut être regardée, à de certains égards, comme très-particulière, attendu qu'elle donne seule une substance carbonisée connue sous le nom de *cendres noires*, qui, semblable à la terre à brique rouge, offre, dans le principe, peu de fertilité, mais qui est susceptible d'absorber postérieurement l'humidité de l'atmosphère.

Cependant, comme je l'ai expérimenté moi-même dans ma propre culture, on rencontre encore d'autres circonstances qui influent sur ce point : tels que l'état de l'atmosphère lorsqu'on enlève les gazons, la

profondeur à laquelle on les fouille et leur âge. Toutes ces considérations doivent avoir lieu lorsque l'on veut établir les opérations sur des bases certaines.

§ 4. *État dans lequel l'application des cendres doit avoir lieu.*

On rencontre à ce sujet beaucoup de différences dans la pratique générale. Il y a deux méthodes : l'une de répandre les cendres et de labourer la terre immédiatement après ; l'autre de les répandre immédiatement, mais de les laisser exposées aux influences de l'atmosphère pendant quelques mois, et de les enterrer ensuite. L'on doit à M. Wedge une triple expérience qu'il fit dans le même champ, situé sur les hau-

teurs de New-Market, dans un fonds calcaire recouvert d'une mince couche sablonneuse. Dans une partie du champ, les gazons furent levés et brûlés immédiatement, les cendres furent répandues sur le terrain et on les laissa exposées à l'air jusqu'à l'automne, saison où la terre fut labourée et préparée pour recevoir du froment; une autre partie fut levée et brûlée plus tard; on laissa les cendres amoncelées, et elles ne furent enterrées qu'avec les semailles; l'autre tiers fut labouré, sans que les gazons aient été brûlés, à cause du mauvais temps. La première portion fut celle qui produisit le plus, la seconde rapporta moins et la troisième fut, sans aucune comparaison, très-inférieure aux deux autres. Ceci me paroît dé-

montrer que les cendres absorbent quelque chose de l'atmosphère, qui ajoute à leurs qualités fertilisantes.

§ 5. *Application.*

Les circonstances qui me paroissent devoir être envisagées sous ce point de vue, sont :

1°. L'action de répandre les cendres ;

2°. La profondeur du labour.

L'observation que les cendres procuroient plus d'amélioration après avoir été quelque temps exposées à l'action de l'atmosphère, fut probablement le motif qui engagea M. Tuke, d'York, a employer sur les terrains élevés du Lincoln, une pratique qui mérite d'être remarquée ; elle consiste à lever au milieu du terrain une portion de terre, suf-

fisamment spacieuse pour y placer les tas à brûler, d'enlever les plantes qui s'y trouvent, afin de la labourer ensuite pour y former les monceaux de gazons; de sorte que, par ce moyen, le terrain se trouve labouré avant que les cendres soient répandues. On obtient par-là deux effets essentiels. Premièrement l'exposition des cendres à l'air, et secondement elles ne sont pas enterrées au fond du sillon, mais elles sont conservées à la surface, afin de s'y combiner avec le sol, en prévenant leur précipitation.

Les résultats de l'action de répandre les cendres sur le terrain, dépendent d'un travail manuel, comme pour toute autre espèce d'engrais.

La pratique générale, si nous en exceptons cependant quelques cas

particuliers, est de donner très-légèrement le premier labour. Une multitude d'observations ont convaincu les cultivateurs dans presque toutes les parties du royaume, que ces cendres ont une tendance à s'enfoncer, et en conséquence on cherche à les retenir le plus près possible de la surface par de légers labours, principalement au commencement. En labourant avant que de les répandre, on est dispensé de suivre cette méthode.

§ 6. *Saison.*

Comme l'opération ne peut être entièrement terminée que par un beau temps, il est ordinaire de la commencer en mars, mois dans lequel le vent du nord règne davantage que dans tout autre temps.

Lorsque l'espace à brûler est grand, on continue l'opération dans le mois de septembre; et lorsque les cendres ont acquis toute leur amélioration par les influences de l'atmosphère, chacun peut les enterrer d'après l'arrangement et l'ordre des travaux qu'il jugera les plus convenables.

§ 7. *Du sol.*

Comme la quantité de l'engrais que l'on obtient par ce moyen, dépend entièrement de l'épaisseur des gazons; je passe à la considération des terrains où l'opération de les lever se recommande le plus.

J'ai fait choix de deux sols de nature différente : l'un de collines tourbeuses, l'autre de glaise médiocre; dans tous deux mon succès a été complet. Mais comme les informa-

tions que désire la respectable Société, doivent dériver de plus d'expériences qu'il n'est possible à un particulier d'en faire, je choisirai quelques faits qui pourront s'appliquer à tous les terrains. Il seroit facile de les multiplier, mais leur réunion rendroit cet Essai beaucoup trop volumineux.

Argile.

M. Bailey, de Northumberland, cultivateur d'une grande expérience, dit « qu'il a trouvé, dans l'écobuage, le remède le plus efficace contre le fléau du *ver rouge* et contre les mauvaises herbes », un avantage incontestable, prouvé par l'expérience, c'est d'être assuré d'une grande végétation. « Je n'ai jamais, dit-il, connu une seule circonstance où le cultivateur ait vu ses espérances trompées;

et c'est cette fertilité étonnante qui a poussé beaucoup de personnes à renouveler les semailles de froment jusqu'à ce qu'elles eussent épuisé le sol. »

Terre-glaise.

Dans l'arrondissement de Stanwell en Middlesex, les terres divisées par lots ont été, par l'écobuage, mises en grand rapport de turneps, d'avoine, d'orge et de trefle. Dans les terres pour lesquelles cette pratique n'a pas été adoptée, la bruyère pousse continuellement du jonc et du genêt épineux, le terrain reste trop spongieux et trop peu compacte pour quelque récolte que ce soit. La différence des produits excède la valeur du fermage, en faveur de l'écobuage. J'ai observé les mêmes ré-

sultats avantageux dans divers comtés (1).

Dans l'arrondissement d'Enfield-Chuse, le sol est de terre-glaise; le docteur Wilkinson, prouve, par des expériences, que l'écobuage y épargne une quantité de dépenses; que les cendres renferment beaucoup de propriétés fertilisantes; qu'on peut, par leur moyen, couvrir plutôt la terre de graminées; qu'elles préservent du ver rongeur; et que bien loin de ruiner les terres, le sol retient sa fertilité pendant cinq récoltes consécutives (2).

Après avoir cultivé, pendant neuf ans, un terrain écobué, si on le laisse reposer, le genêt épineux s'y re-

(1) Middleton's Middlesex.

(2) *Ibid.*

montre de tous côtés ; c'est pourquoi il est nécessaire de le brûler absolument de nouveau (1).

M. Exter, près de Barnstable, fit rompre un champ de gazon dans une ferme close; une partie fut levée et brûlée; l'autre seulement labourée à la charrue. La première récolte fut en froment. La partie brûlée donna trente-cinq bushels par acre, et celle qui avoit été seulement labourée, dix-sept; le blé de la première étoit net; celui de l'autre plein de chiendent. La seconde récolte fut en grains d'hiver ; l'herbe dans le terrain brûlé monta d'abord à quatorze pouces de haut ; dans celui que l'on avoit labouré, à six ; l'un et l'autre fourrage furent alors livrés

(1) Middleton's Middlesex.

aux moutons; le regain fut des deux côtés, en raison de douze à quatre. La troisième récolte consistant en turneps, et les deux parties ayant été également fumées, celle qui avoit été brûlée ne fut point attaquée par les insectes. On y sema ensuite de l'orge, qui étoit infiniment plus belle sur la partie brûlée, puis du treffle, qui fut aussi plus beau sur cette partie, et lorsqu'en dernière analyse on la convertit en pâturage, elle valoit cinq shellings par acre de plus que l'autre moitié qui n'avoit été que labourée.

M. Dalton, du comté d'York, parlant d'un terrain de glaise mêlée de pierre à chaux et de gravier, dit « que c'est une chimère absurde de s'imaginer que le sol est diminué par l'enlèvement et la combustion des ga-

zons ». « J'ai fait cette opération, dit ce cultivateur, deux fois dans le cours de quinze ans dans le même champ, et je ne pus y découvrir une diminution quelconque (1) ». M. Aus observe, à l'égard d'une terre-glaise légère du Cornwall, « que c'est une singulière erreur que celle que l'on trouve dans quelques écrivains théoriques, lorsqu'ils avancent que l'écobuage occasionne une grande détérioration à la terre; j'aurois des réponses très-fortes à faire à cette objection. J'ai labouré trois champs, j'espérai les délivrer de la mousse et empêcher qu'elle ne reparût dans les périodes accoutumées; toujours je me suis trouvé

(1) Communications du bureau d'agriculture.

trompé; car, indépendamment de la nullité de la récolte, la mousse est continuellement revenue, ce que j'eus de commun avec ceux de mes voisins qui n'avoient point brûlé. C'est pourquoi, d'un commun accord, mes compagnons d'infortune et moi, sectateurs du labourage, nous avons totalement abandonné cette pratique, pour retourner à notre ancienne méthode de l'écobuage. »

« Un de mes amis a pour pratique constante, et elle fut aussi celle de son père, qui la tenoit depuis plus de cent ans de ses ancêtres, (le bien n'étant point sorti de la famille depuis nombre de générations), de faire constamment écobuer ses terres, après chaque dixième année de pâturage. Son terrain a pour surface

une couche assez mince de pierre à chaux; la terre végétale y a si peu d'épaisseur que la charrue y entame le roc; jamais on n'a pu découvrir la moindre diminution dans les produits (1).

Sable.

« J'ai essayé l'écobuage dans des sables, mais sans succès (2) ». Cependant le colonel Vavassour parle favorablement de cette opération, pour ces sortes de terrains, et d'après son expérience. La différence de ces résultats existe peut-être dans le mode d'alternation des récoltes? Le premier parle dans un autre cas, de deux récoltes en blé, et d'une en

---

(1) M. Wright.

(2) *Idem.*

avoine; et le second d'une première en turneps, d'une seconde en sarrasin, et d'une troisième en navette. Si M. Wight vouloit obtenir du blé, au lieu d'herbages, dans son terrain sablonneux, il n'est point étonnant qu'il n'ait eu aucun succès.

Terre calcaire, craie.

M. Boys, près de Sandwich, fit écobuer, en 1783, sur une étendue de vingt acres de craie brisée, friable et morcelée; ce lit reposoit sur le roc de craie dure et ferme, et le terrain rapportoit un shelling l'acre, donnoit de l'orge et du sainfoin en mars. Toute la dépense, y compris l'orge pour semence, se monta à cinquante-trois livres sterlings. Le produit fut de soixante-six *quarters* d'orge, qui, à vingt-six shellings le

quarter, firent quatre-vingt-six livres sterlings; le bénéfice fut donc de trente-trois livres sterlings. Ainsi le simple rapport de la terre décupleroit sa valeur après une culture de vingt-deux ans. Le sainfoin venoit fort bien (1). En 1795, il écrivit à l'auteur d'un ouvrage périodique justement estimé : « Si quelques-uns de vos amis qui condamnent si fortement l'écobuage, venoient dans le comté de Kent cet été, ils pourroient voir par eux-mêmes les champs couverts de blé, d'orge, d'avoine et de sainfoin en pleine vigueur sur des terrains qui, depuis long-temps, sont soumis à cette opération. Les récoltes sont suffisantes et au-delà pour mettre les terres en

(1) Annales.

valeur, et les revenus singulièrement accrus depuis quarante ans. »

Tourbe.

Il y a vingt ans que l'on fendit la superficie d'un terrain tourbeux pour lui enlever son écorce, ce qui fut fait pour une partie que l'on brûla; l'autre fut laissé en état de labour. Dans le cours de la culture, la partie brûlée rendit des récoltes plus avantageuses que l'autre. Depuis quelques années on a converti ce terrain en pâturages; la partie brûlée ne produit aucun jonc, et elle est tapissée de graminées de bonne qualité; tandis que l'autre partie est couverte de joncs et que ses fourrages sont de très-médiocre qualité (1).

(2) North-Riding Report.

« J'ai fait labourer, dit M. Simpson, dix acres de terrain marécageux sur un fond de pierre à chaux dans une portion de bruyère, sans y employer l'écobuage, et j'ai eu des raisons suffisantes pour m'en repentir; car, depuis ce temps, je n'ai pas eu de récolte qui puisse être regardée comme médiocre; les graines que je confie à cette terre réussissent toujours moins bien que celles qui sont semées dans la même année, sur des terrains semblables, mais écobués; cependant j'y ai toujours dépensé plus d'engrais et de chaux que dans aucune autre partie de mes terres en culture (1). »

Près d'Orton, dans une tourbière mousseuse de six à huit pouces d'é-

(1) North-Riding Report.

paisseur, sur une argile solide et bleuâtre, où les seuls produits végétaux sont une mousse spongieuse, des joncs et des roseaux, et le terrain humide, sans saignées, on enlèva les gazons à trois pouces de profondeur pour les brûler au printems; on donna ensuite pour surengrais trente *bushels* de chaux par acre, et après un léger labour on y sema des turneps, qui ne furent pas *houés* par la suite. Le produit fut de trois livres sterling l'acre; maintenant ce terrain est semé en avoine et il en produit soixante et dix *bushels* par acre (1).

Miss Grahall fut la première qui fit écobuer dans le Monteith. Beaucoup de terres qui ont été brûlées

(2) Todd. Society's Transactions.

depuis quarante ans, continuent à porter des graminées d'une bonne qualité jusqu'à ce jour, sans aucune bruyère (1).

De toutes les manières d'ouvrir un sol tourbeux, soit que je les aie pratiquées moi-même ou vu pratiquer, la meilleure est l'écobuage. J'ai vu que, sur quelques milliers d'acres, il n'existoit aucune autre pratique de toutes celles qu'on y employoit qui pût égaler celle-ci (2).

CHAPITRE VII.

Du fumier d'étable et de basse cour.

Il faudroit composer un volume entier, si l'on vouloit traiter à fond

(1) Perth Report.

(2) Bailey.

ce sujet ; mais le temps fixé par la société permet seulement de saisir les faits principaux.

Chaque auteur avec les écrits desquels je suis familier, et quatre-vingt-dix-neuf cultivateurs sur cent ont écrit et travaillé dans la prévention et dans le système ordinaire, que le fumier doit être entassé, jusqu'à ce que la fermentation et la putréfaction l'aient consommé après plus ou moins de mois, et en recommandant plus ou moins d'opérations, de mélanges, et de manipulations, jusqu'à ce qu'il devienne propre à être employé sur les terres.

Mais il y a un autre système à cet égard, qui, quoique venu tard, a attiré une grande partie de l'attention générale ; c'est d'employer le fumier frais et nouvellement fait.

Maintenant si, par l'expérience, cette méthode étoit démontrée être la vraie, elle rendroit inutiles tous ces écrits, composés avec tant de soins, sur la formation et l'élévation des tas de fumier, puisqu'il seroit prouvé que nous n'avons que peu ou point de besoin de ces tas ou monceaux.

Mais comme cette question doit naturellement influer sur tous les résultats de cette pratique, j'en ferai le premier sujet de mes recherches.

D'abord, écoutons les faits et l'expérience. Feu M. Ducket avoit compris que plus on tourmentoit, plus on renversoit un tas de fumier, enfin plus il étoit pourri, et plus on lui faisoit perdre de ses propriétés. Il estimoit beaucoup plus la même quantité de fumier long que de fu-

mier court, réduit par le temps en cet état (1).

M. Patterson, de Wimbledon, d'accord avec beaucoup de cultivateurs de jardins, dit que, « lorsque l'on compare le fumier frais avec celui qui est bien mélangé et pourri, les résultats sont en général en faveur du fumier long (2). »

M. Bocket, de l'Hertfordshire, et l'un des meilleurs cultivateurs de la province, dit que, « plus le fumier dont on se sert est frais, et mieux il vaut pour les pâturages (3) ». Il a reconnu que le fumier long qui n'a qu'un ou deux mois de date, est à

(1) Annal's, vol. x.

(2) *Ibid*, vol. xvii.

(3) Columelle dit qu'on doit répandre les fumiers les plus frais sur les pâturages. Liv. ii.

préférer, charge pour charge, pour les turneps que le fumier court, noir et consommé.

Les meilleurs cultivateurs de Wintringham sont dans l'opinion qu'il est désavantageux de mettre le fumier de basse-cour en tas et qu'il est préférable de le conduire successivement sur les terres. M. Crust a remarqué que ceux qui forment des tas, et dont par conséquent le fumier est le plus pourri, n'en retirent jamais autant de bénéfice, que ceux qui l'emploient d'une autre manière. M. Loyd, partageant la même opinion, fait constamment transporter son fumier long hors de sa basse-cour; il a fréquemment répété des expériences comparatives, et il ne s'est décidé que par les résultats. Dans les environs de Meaux

en France, les cultivateurs voiturent leur fumier dans l'état le plus long, et ils prétendent que cette manière de l'employer vaut beaucoup mieux que de le laisser pourrir (1).

M. Johnson, dans le voisinage de Northampton, est depuis beaucoup d'années dans l'usage de transporter sur ses terres, son fumier long et encore humide, sortant de dessous les bestiaux, et il a expérimenté que plus il est frais, et plus il améliore le terrain; il a remarqué que pour peu qu'on le laisse séjourner, il perd de son effet. En été, il le fait répandre ainsi sur les pâturages, et il en éprouve le meilleur résultat.

---

(1) Young's Travells.

M. Robinson, près de Salisbury, donne l'observation suivante : « J'ai été long-temps dans l'habitude de faire emporter tout mon fumier hors de ma basse-cour et de le former en un tas, jusqu'à ce qu'il fût à demi-consommé avant que de l'employer dans ma culture : mais enfin, en réfléchissant sur cette opération, je me suis dit qu'il étoit très-probable que je perdisse beaucoup, tant sur la qualité, que sur la quantité de mes engrais, et d'un autre côté j'étois dans la certitude que je multipliois les travaux, en augmentant la dépense. Afin d'éclaircir mes doutes, je fis voiturer le fumier immédiatement de la basse-cour sur les terres dans lesquelles je voulois semer des pois ; j'y fis donner un léger labour, parce que la charrue enterroit ce long fumier

parfaitement bien. Jamais je n'eus une meilleure récolte, et ma terre fut en état de recevoir du froment. Cette épreuve éclaircit mes doutes; depuis j'ai suivi la même méthode avec beaucoup d'avantages, et j'ai la satisfaction de voir maintenant plusieurs autres cultivateurs, qui, comme moi, étoient aveugles, devenus aujourd'hui clairvoyans, obtenir de leurs terres, de bien plus beaux produits qu'auparavant. J'ai encore été confirmé dans cette pratique, en observant la culture d'un bon et expérimenté cultivateur d'auprès de Chippenham. Sa ferme est composée de pâturages, de prairies, de terres à labour et de dunes sablonneuses; il travaille et fume ses terres à labour avec du fumier de ville, et le fumier long de sa basse-cour

est emporté sur ses prairies et pâturages ; plus le fumier est frais, et plus il le préfère. En persévérant dans cette méthode, il a doublé ses produits; nulle part on n'engraisse aussi bien les bestiaux que chez lui, et actuellement il fournit des bœufs de deux cents *stones* (1), au marché de Bath (2). »

M. Rogers, d'Ardleigh en Essex, cultivateur heureux et intelligent, a conduit du fumier long et frais, et de l'autre plus court, pour les turneps et les pommes de terres; il a trouvé que le long valoit mieux que l'autre, et l'expérience lui a prouvé que le premier avoit plus de feu que celui qui

---

(1) Le stone pèse quatorze livres, avoir du poids. (*Note du traducteur.*)

(2) Annal's, vol. XXXVIII.

auparavant avoit été mis en tas. Maintenant il fait immédiatement voiturer ses fumiers sur ses terres, et dans toute sa culture on n'en trouve plus un seul tas, de dix qu'il en avoit auparavant (1).

M. Chapman, d'Hitchin, a observé que dans les environs de Baldock les cultivateurs transportent, sur les terres, leurs fumiers dans un état de longueur remarquable, sans le laisser aucunement pourrir, et que leurs turneps sont tout aussi beaux que partout ailleurs.

M. Roberts, de Kings-Walden, veut que dans tous les cas et dans toutes les circonstances, le fumier des étables soit transporté frais sur le terrain. Il pense cependant que le

(1) Annal's, vol. XLI.

fumier de basse-cour, peut s'employer beaucoup plus court.

M. Shedgwick, de Rickmersworck, voiture tous ses engrais pour les turneps, aussitôt qu'il a fini ses semailles du printems. Il est décidément de l'opinion que le fumier long est le meilleur; et lorsqu'il peut l'enterrer immédiatement au sortir de l'écurie, il pense que c'est encore le mieux (1).

J'ai encore réuni d'autres autorités modernes.

M. Deuton, de Norfolk, fuma une partie d'un champ, consistant en rayons pour prairies artificielles et dont le sol étoit presqu'entièrement sablonneux, avec du fumier long et frais; et l'autre partie avec du fumier

---

(1) Hertz Report.

court et qui avoit été plusieurs fois remanié ; les produits furent très-différens et en faveur du fumier long. M. Bradfield, du même comté, voiture son fumier de basse-cour, long, sans aucun mélange ou remaniement, et il le répand sur la terre six semaines avant de semer ses turneps.

M. Priest, dans un sol très-ingrat pour des turneps, a fait mettre du fumier long au fond de sillons très-rapprochés les uns des autres, qu'il a fait herser ensuite, il a récolté les turneps les plus gros et les meilleurs de tout le voisinage.

Lorsque M. Evérit se trouva au dépourvu, après avoir employé ses tas de fumier, et qu'il fut forcé de prendre du fumier long et frais pour terminer ses travaux, les turneps qui eurent le dernier réussirent infiniment mieux que les autres.

M. Brown a transporté du fumier long en mars pour des turneps, et il en a obtenu une récolte aussi belle qu'avec du fumier plus court. Cependant il en avoit employé quinze charges au lieu de douze.

M. Francis a fait trier du fumier long des étables et de la basse-cour, et il en a obtenu tout autant de produit que de tout autre fumier; cependant il observe que les turneps ne croissent pas bien vigoureusement pendant les six premières semaines.

M. Cubit a fait transporter, de même, du fumier long pour des turneps, et l'effet en a été fort bon, spécialement dans les terres fortes et humides.

M. Dyble a voituré sur plusieurs acres de terre du fumier long d'éta-

bles pour des turneps, et a enterré le tout à-la-fois; il a obtenu une très-bonne récolte dans des saisons médiocrement humides, mais il n'a pas réussi également par la sécheresse.

M. Repton croit que le fumier long est le meilleur pour les turneps, quoiqu'il s'en serve peu fréquemment; mais lorsqu'il le fait, les turneps en sont généralement plus beaux.

M. Johnson, de Norfolk, pense que l'on doit employer le fumier comme on le ramasse, et que ce que l'on peut faire de pis à son égard, est de le remanier. Il a fait conduire du fumier long de sa basse-cour sur des terres à turneps, et il a obtenu des récoltes aussi belles que tout autre; il en a été de même du blé.

M. England, M. Deeve et M. Dungate estiment que le fumier long est le meilleur pour les turneps.

Chacun des cultivateurs dont les noms forment la liste qui précède, sont des cultivateurs excellens et d'une grande expérience; et je m'appuie en ce point sur leur opinion.

« Au sujet du repos des fumiers, dit M. Wilkes, j'ai l'expérience que le fumier retiré de la basse-cour et de l'étable, n'ayant que trois jours, et employé immédiatement dans la terre, tant en hiver qu'en été, donne un avantage de vingt pour cent sur le fumier dont on ne se sert qu'onze ou douze mois après qu'il a été fait (1).

« Je me sers de préférence de fu-

(1) Communications to the board of agriculture.

mier long, ce que je crois beaucoup plus avantageux que de le remanier, le mélanger et le laisser se consommer (1).

« J'ai par-devers moi l'autorité de l'un de nos plus intelligens et expérimentés cultivateurs, pour assurer que le fumier à demi-consommé est infiniment plus avantageux pour l'usage, que celui qu'on a laissé croupir et entièrement se consommer dans la basse-cour (2). »

Comme ce système tend à opérer un changement entier dans l'économie rurale, relativement à la presque totalité des fumiers produits dans la tenue d'une ferme, j'ai cherché à multiplier les exemples; et je

---

(1) Rodwell. *ibid.*

(2) Doct. Fenwick on Manures.

crois que la Société partagera l'opinion que ceci étoit un point que l'on devoit mettre en évidence avant de rechercher les meilleurs moyens de construire les tas de fumiers. Cependant, je ne dois pas espérer que les faits les mieux attestés détruiront des règles établies par la pratique et l'usage, même lorsque ces faits peuvent s'expliquer facilement, et sont d'accord avec une saine et bonne théorie. Nous devons encore recourir à l'analyse chimique.

Dans les écrits de M. Hassenfratz, je trouve cette observation : « L'économie rurale des cultivateurs de Picardie est très-avantageuse dans le transport immédiat de leurs fumiers sur leurs terres, au lieu de le laisser s'échauffer dans les cours de leurs

fermes, avec intention de le conduire seulement à une période réglée. En appliquant le fumier encore frais à la terre, sa fermentation est employée à échauffer le sol : le peu d'alkali qui y est contenu, au lieu d'être dissous dans la cour de la ferme, ou entraîné par les pluies, reste dans le terrain et l'améliore, si l'alkali est de quelque utilité pour la végétation : les pailles encore entières divisent bien mieux le sol; sa fermentation s'augmente avec rapidité; elle a lieu pendant que les semailles se font, et en conséquence ce fumier est dans un meilleur état pour fournir une grande quantité d'acide carbonique calcaire, ce qu'il fait facilement, de concert avec l'eau, aliment principal des végétaux ». Depuis, le même savant a déclaré,

dans un autre ouvrage, que le carbone est l'aliment par excellence des végétaux, et qu'il suppose que l'eau en est le véhicule. Il est inutile que je fasse observer à la Société que cet auteur est l'un des plus grands chimistes actuels de l'Europe, et que sa doctrine a mérité l'entière approbation de M. Kirwan.

Ceci renferme un point d'une très-grande importance, quoiqu'il n'y soit pas expressément exprimé, savoir, que le principe de fermentation qui agit sur une petite portion de paille moisie, disséminée dans la terre, est le même que celui qui opère en grand dans le tas de fumier le plus considérable.

Le docteur Darwin fait une question intéressante en demandant : « Si les détritus des corps animaux

et végétaux, enterrés à cinq pouces dans le sol, subissent la même décomposition que celle qu'ils éprouvent lorsqu'on les met en tas dans la cour d'une ferme ? Dans tous les cas, cette opération se fait alors lentement, et il est possible que, dans cette lenteur, il se perde de l'acide carbonique, ou de l'alkali volatil, ou de l'hydrogène, ou du fluide générateur du feu, qui tous sont émis en grande quantité pendant la fermentation dans un gros tas de fumiers, et sont jetés dans l'atmosphère, ou sur un fond qui n'est point en valeur ». En se servant des fumiers dans le dernier état de décomposition, état qui précède quelque peu cependant celui de sa décomposition entière et sa réduction en terres carboniques ; ce fu-

mier finit à la fin par se détruire entièrement, et donne la même quantité de nourriture aux racines, mais par une application plus graduelle (1). »

C'est par une opération oxygénante que la fermentation des corps végétaux est augmentée par l'addition des matières animales : l'oxygène s'unit avec le carbone et le phosphore dans la décomposition de ces substances. « Lorsque des substances végétales sont décomposées par la fermentation, il y a une forte union entre l'oxigène et le carbone, et le gaz acide carbonique s'élève en vapeurs; il s'élève ainsi d'un tas de fumier; mais si on le rompt et qu'on le remanie en le laissant exposé aux influences de l'atmosphère,

(1) Darwin.

l'acide carbonique se produit foiblement, et il est absorbé par les racines des végétaux (1). »

« Les matières animales et végétales ne peuvent point servir d'engrais, à moins qu'elles ne commencent à fermenter, et elles ne sont plus d'aucune utilité lorsque la fermentation est terminée (2). »

« Il y a une forte raison pour croire, d'après plusieurs faits, que la putréfaction n'est aucunement nécessaire à la puissance nutritive de la matière animale ou végétale, si ce n'est en ce qu'elle diminue leur cohésion, ou qu'elle altère leur texture, et les rend par cela même, plus aptes à l'absorption; et comme

(1) Darwin.
(2) Senebier.

il y a une perte considérable en gaz et en sels ammoniac et nitrique dans la putréfaction, il est important de ne point la laisser s'établir, lorsqu'elle n'est point nécessaire pour rompre la texture » (1).

Sans multiplier davantage les citations, il y a, dans ce que j'ai rapporté un ample fond de remarques recueillies par des chimistes d'une grande réputation et propres à excercer la sagacité d'un lecteur attentif. Ces citations suffisent pleinement pour appuyer les observations pratiques des cultivateurs; et cette application de la chimie, aux opérations de l'agriculture, doit faire réfléchir le cultivateur et l'engager à ne pas persister dans un plan d'éco-

(1) D.r Pearson's on Cullen.

nomie rurale, qui occasionne beaucoup de dépenses pour n'en retirer que très-peu de profit.

Si nous faisons attention aux émanations qui s'exhalent d'un tas de fumier, on verra qu'elles sont en perte pour le champ, tandis qu'en employant le fumier frais on engraisse le terrain et en même-temps son atmosphère; et pendant le temps qu'on auroit retourné et remanié un tas de fumier, on auroit amendé et amélioré tout un canton, et même un espace plus considérable.

A l'égard des basses-cours des fermes du royaume, et de la méthode qu'on y suit relativement aux fumiers, cette méthode est meilleure dans les unes que dans les autres; dans quelques-unes les eaux emportent les engrais, et dans toutes,

l'atmosphère est singulièrement viciée.

§ 1. *De la nature du fumier.*

Tous les corps organisés peuvent se résoudre en hydrogène, en nitrogène, en oxygène, en carbone, en phosphore et en soufre.

Le mélange des matières animales et végétales, que l'on appelle *fumier*, contient toutes ces substances, tant par lui-même, que par son union avec de l'eau, de la terre, de l'air, et par la nature même de sa formation. Il n'est donc pas étonnant que le fumier soit reconnu pour un fertilisateur universel.

§ 2. *Des propriétés du fumier.*

Les expériences qui nous prouvent, que les principes de la nour-

riture des végétaux consiste en hydrogène et en carbone, sont très-nombreuses. Les épreuves sont précises quant au premier ; mais le carbone est regardé dans tant de cas comme uni de plusieurs manières avec l'hydrogène, qu'il n'est pas encore bien aisé de décider ce qui est dû à l'un plutôt qu'à l'autre. Il reste toujours de l'incertitude lors de l'application de l'eau ; parce que si les plantes la décomposent, cela peut avoir lieu par l'hydrogène qu'elles absorbent ; et la substance ajoutée est peut-être la seule qui aide à la décomposition.

La grande propriété du fumier est donc de servir immédiatement à la nourriture des plantes. Du reste si le sol est compacte, le fumier l'entr'ouvre ; il attire l'humidité, et

par la fermentation qu'il excite dans le sol, il provoque la décomposition de toutes les substances végétales qui sont déjà dans la terre; son effet a successivement les plus grandes influences. Après avoir donné une bonne récolte en feuilles, en racines ou en tiges, par suite de sa fermentation, il laisse le champ en meilleure disposition pour produire des récoltes successives. Il seroit inutile de s'étendre davantage sur des propriétés qui sont si bien reconnues.

§ 3. *Récolte du fumier.*

Les accessoires que l'on doit rechercher pour dépôt ou réceptacle des fumiers de basse-cour ou d'étables, sont peu nombreux, mais importans.

Le premier, dont j'ai fait l'expé-

rience depuis un grand nombre d'années, c'est de former un lit de terre sur la surface du lieu où l'on veut former le dépôt. La tourbe est ce qu'on peut avoir de meilleur, en y mêlant une partie de marne ou de matière calcaire. Lorsqu'on ne peut se procurer de la tourbe, on la remplace par de la mousse et des gazons, des curures de fossés et une partie de marne et de matière calcaire, en observant néanmoins de ménager ces substances, de façon qu'elles ne fassent pas un lit solide qui empêcheroit la filtration des fluides, ce qui produiroit l'inconvénient de rendre la masse de couleur noire. Il n'y a point de nécessité de renouveler ce lit, chaque fois qu'on enlève les fumiers de la basse-cour, il n'y a non plus aucun avantage, quant à la fer-

mentation, de transporter cette couche sur les terres, et on peut marcher et travailler dessus impunément. Mais comme il est utile de rendre la basse-cour aussi unie qu'il est possible, il est nécessaire aussi d'éparpiller le fumier des étables, des écuries, des toits à porcs et des poulaillers, et de ne pas le laisser amonceler aux portes. De grandes pluies peuvent quelquefois, malgré toutes les précautions, jeter quelques eaux courantes dans la basse-cour ; on pourroit les recevoir dans un réservoir couvert, et les élever par une pompe pour les conduire sur des monceaux de terre préparés à cet effet. Voilà toutes les précautions que l'on doit prendre d'après les principes. Pendant l'été, on y jette toute la verdure dont on ne peut tirer aucun

parti ; on couvre de même la superficie avec des feuilles, lorsqu'elles tombent en automne, ainsi que de la paille et des herbes que l'on abandonne au même bétail qui court en liberté dans les cours.

§ 4. *Préparation.*

Nulle. L'on ne doit point retourner, remanier, ni tourmenter le fumier. Mais si, en raison de sa richesse, ou de sa quantité, ou de l'atmosphère, il s'y manifestoit une trop grande fermentation, ou si on la soupçonnoit, on peut y jeter de temps en temps une quantité quelconque de la même terre dont on a fait le lit ; mais point en couche et seulement en la disséminant ; par-là on arrête la trop grande fermentation dans la masse.

§ 5. *État dans lequel on doit en faire l'application.*

Il dépend de la quantité de fumier et du temps de son entassement, qui a permis à la fermentation de s'y établir plus ou moins, par le mélange des matières végétales avec les urines et les autres excrétions animales, en raison de la chaleur de la saison. D'après les principes que nous avons établis, on doit transporter le fumier sur les terres aussitôt que les circonstances, ou l'ordre des récoltes le permettent. Ce sont des principes que le cultivateur ne doit donc point perdre de vue.

§ 6 *Application ou emploi.*

Ce point exige de l'attention. On doit appliquer ou employer le fu-

mier pour des prairies artificielles, des champs de menus grains qu'on cultive à la houe, des pâturages; mais jamais pour le blé ou froment; et cette distinction est encore plus essentielle lorsqu'on employé le fumier long, au lieu du court. Il y auroit beaucoup de semences qui seroient altérées ou détruites par une forte fermentation; et en répandant du fumier long sur un champ que l'on ne bine plus, il en résulteroit la destruction de la semence. Les récoltes, auxquelles les fumiers d'étables et de basses-cours, conviennent le mieux, sont les turneps, les choux, les pommes de terre, les fèves et l'avoine. On les sème ou on les plante au printems, au milieu de l'été, et en septembre; cependant le cultivateur n'est point obligé de

transporter son fumier sur les terres au moment où il sème, ou plante; au contraire, il est plus à-propos, et particulièrement à l'égard du fumier long, de l'avoir enfoui d'avance dans le champ. Pour les turneps et les choux que l'on plante en juin, on peut donner les engrais dans tout le courant des mois de mai, d'avril et de juin; en mars et en avril pour les pommes de terres; pour les menus grains, en août et septembre; pour les fèves, en novembre. On peut encore l'enterrer immédiatement avant de planter ou de herser, principalement dans le printems sans donner d'autre labour. Lorsqu'on voiture le fumier, dans l'intention de l'enterrer à l'instant où il ne reste plus qu'une façon à donner pour le plantage ou le hersage, alors il sera

assez enfoncé dans le sol pour les opérations successives qui devront avoir lieu. On ne doit jamais perdre de vue, que tous les engrais animaux et végétaux ont une tendance constante à *remonter*, tandis que les engrais fossiles en ont une contraire à *descendre*. Par la décomposition, ils se convertissent en un état de fluidité, et en conséquence ils sont absorbés par le sol, enlevés par les tiges et les feuilles des végétaux, ou dissipés dans l'atmosphère.

D'après ce système, on peut donc répandre le fumier fait pendant l'hiver, en mars et avril, pour les pommes de terre; celui qui se fait plus tard, et dont on n'a point besoin pour les pommes de terre, peut être transporté successivement en avril, mai et juin, lorsqu'on en a la faci-

lité, pour le donner aux turneps et aux choux : les fumiers de juillet et août pourroient être destinés aux menus grains; et ceux de septembre, d'octobre et d'une partie de novembre, s'offrent d'eux-mêmes pour les fèves. Le meilleur moment pour donner l'engrais aux prairies est celui qui suit la coupe des foins: en employant cette méthode, ou d'autres analogues, les principes établis sur l'emploi du fumier long coïncident avec la culture de la ferme et la convenance du cultivateur.

Il est important de remarquer que l'usage du *coutre en écumoire* est essentiel lorsqu'on laboure des terres fumées avec le fumier long; au moyen de cette admirable addition aux charrues même les plus communes, chaque parcelle de fu-

mier est suffisamment enterrée. Si on en laissoit sur les sillons, ce seroit une contradiction manifeste avec le but principal du cultivateur, et on ne pourroit point s'attendre à tout le succès que l'on auroit lieu d'espérer.

§ 7. *Quantité.*

C'est l'expérience seule qui indique la quantité précise de fumier que l'on doit employer. Cependant dans les commencemens d'une culture, il est plus convenable de n'employer que la quantité d'engrais consacrée jusqu'alors par la pratique locale et d'après l'ancienne méthode.

Il est possible qu'elle soit entièrement satisfaisante, et d'autant plus, qu'elle correspond ordinairement à la quantité d'engrais que l'on peut

faire, dans le pays, avec le nombre d'animaux qui y constituent cette branche de l'économie rurale.

§ 8. *Sol.*

Les cultivateurs pratiques sont dans l'opinion que le fumier long convient davantage aux terres fortes, qu'aux terres légères; cependant l'expérience de M. Denton, prouve en faveur du sable. Il n'éxiste aucune raison, ni aucun appel aux principes chimiques, pour désigner de certains sols plutôt que d'autres. Cependant, comme il est généralement reconnu que les engrais perdent leurs parties constituantes et qu'elles sont divisées par la fermentation, il est probable que leur effet est plus constant et plus avan-

tageux dans un sol trop compacte, que dans un sol déjà trop léger.

CHAPITRE VIII.

Du crotin de mouton.

Je crains qu'il ne soit fastidieux d'examiner les circonstances variées que nous présente cette espèce d'engrais de la même manière que nous l'avons fait pour les autres espèces. A peine existe-t-il un cultivateur dans tout le royaume qui ne soit familiarisé avec les grands avantages qui résultent du parcage des moutons. L'application immédiate du crotin et des urines à un sol quelconque, avant qu'ils aient perdu quelques-unes de leurs propriétés est d'une nécessité si reconnue, que

je crois qu'il seroit plus nécessaire d'entammer une discussion sur les troupeaux, que sur les engrais qu'ils fournissent. Je remarquerai seulement que le parcage des troupeaux, confirme pleinement ce qui est énoncé dans le chapitre précédent; en effet il est constaté que l'urine et le fumier de mouton sont si éloignés d'exiger une fermentation, avant leur emploi, que plutôt la terre est ensemencée immédiatement après le parcage, et plus on en obtient des récoltes abondantes.

CHAPITRE IX.

De la fiente de pigeons ou colombine.

Les cultivateurs regardent cet engrais comme chaud et très-puissant,

et on ne le donne à la terre, qu'avec ménagement; la quantité ordinaire, est de quarante à cinquante boisseaux par acre. Cet engrais abonde moins que les autres fumiers animaux en esprits volatils et c'est pourquoi on peut l'employer sec au contraire des autres engrais du même genre. Lorsqu'on s'en sert, il travaille avec un effet extraordinaire; et jamais je n'ai entendu dire que quelque cultivateur l'ait arrosé pour y exciter la fermentation.

CHAPITRE X.

De la vase et du limon des marais et des rivières.

Il y a peu d'engrais, sur lesquels les opinions soient autant partagées que

sur le limon et la vase que l'on tire des marais et des rivières. Parmi un grand nombre d'expériences faites à ce sujet, quelques-unes ont présenté beaucoup d'avantages; et d'autres n'ont rien produit de bon, ou au moins très-peu de chose. Quelques cultivateurs ont trouvé un bénéfice considérable en mêlant de la chaux à cet engrais : d'autres ont déterminé par expérience qu'il falloit laisser reposer les vases et limons pendant une ou deux années; et qu'il est même meilleur de les retourner et de les remanier en les exposant à l'air. D'autres les ont transportés directement du marais sur les champs avec un grand succès, sans y ajouter de la chaux et sans les remanier. On peut facilement concilier ces résultats différens, par la raison que

dans le fait deux marais, ou deux rivières, ou même deux parties de rivière ne se ressemblent point exactement, parce que leurs eaux sont ou dans le voisinage des troupeaux, ou livrées à des courans, ou parce qu'elles reçoivent les immondices des villes, des habitations, des basses-cours, ou des latrines, ce qui fait de leur vase un meilleur engrais. La qualité de l'eau a aussi quelque influence. La quantité des feuilles qui y tombent, ou celle des plantes qui y croissent, la nature du terrain de leurs rives et de leur fond tourbeux, calcaires ou argileux produisent des effets très-différens.

Dès qu'il existe autant de principes qui ont une si grande influence dans la qualité de la vase, il n'y a plus rien qui étonne dans les résul-

tats même les plus contradictoires.

Un cultivateur prudent doit examiner le limon d'un marais avant que de le faire curer, et reconnoître sa qualité et les parties qui lui manquent. Laissez-le sécher un peu, et prenez ensuite quelques pots à fleurs que vous remplirez les uns avec du limon sans mélange, et les autres en y mêlant de la craie, de la chaux en différentes proportions, après avoir plus ou moins exposé ces matières aux influences de l'atmosphère. On peut encore le mélanger avec de la terre du champ où l'on veut répandre la vase, et avoir un autre pot de cette terre pure, pour servir d'objet de comparaison. Cette expérience facile est un moyen sûr pour découvrir par la végétation des plantes qu'on mettra dans chaque pot les

propriétés de la vase. Si vous ne voulez pas suivre cette méthode, analysez chimiquement la vase, et examinez si elle est calcaire, ferrugineuse, ou imprégnée de quelqu'autre acide. D'après des expériences aussi simples, le cultivateur peut procéder et travailler avec sécurité, et il ne s'exposera pas à des dépenses inutiles. J'ai fait tirer la vase d'une douzaine de marais, dont quelques-uns mêmes étoient assez larges. J'ai formé des mélanges avec le limon qui en provenoit, et je les ai ainsi immédiatement voiturés sur les terres; et ce n'est que dans deux champs seuls que j'ai pu douter de n'avoir point retiré mes dépenses. En général cet engrais est d'un bon produit, mais il ne rend jamais considérablement.

CHAPITRE XI.

Algues et herbes marines.

PARTOUT où il est possible de s'en procurer, les cultivateurs s'en servent avec un succès général. Il y a une soixante d'années que l'usage en étoit si universel en Ecosse, que les terrains qui rapportoient à peine dix sols sterlings par acre, en rendoient de vingt à quarante au moyen de cet engrais. L'algue la meilleure et celle qui dure le plus, s'arrache des rochers à marée basse (1). Dans le Caithness, on en forme des mélanges avec de la terre, et on les laisse reposer pendant six, huit et

(1) Maxwell.

douze mois. Cet engrais ne donne dans les Hébrides que des récoltes médiocres; et dans le comté d'Argyle on trouve plus d'avantage à se servir des mousses des terrains tourbeux et marécageux (1). Cependant M. Somerville remarque qu'on l'emploie frais tout le long de la côte d'Hadington, et qu'une charge rend davantage que deux charges qui auroient fermenté en tas. L'expérience a dernièrement donné le même résultat dans l'île de Thanet. Partout on a éprouvé la même chose, et ceci a la plus grande connexité avec ce que nous avons dit du fumier long et du fumier court.

---

(1) Statistical account of Scotland, vol. VIII, XII, XIV.

CHAPITRE XII.

Plantes de marais et de rivières.

Deux ou trois cultivateurs des plus intelligens de Norfolk ont trouvé un très-grand avantage de faire couper ces plantes et de les répandre sur le sol au moment du dernier labour, pour leurs turneps. M. Coke, ce grand cultivateur, a nettoyé de cette manière son marais toutes les années. Un des correspondans de la société de Bath, M. Wagstaff, compare cet engrais, charge pour charge, à du fumier ordinaire; l'orge qui, pour seconde récolte, avoit été semée, dans une terre ainsi préparée, a été trouvée meilleure que celle que l'on avoit

fait succéder aux turneps dans une terre améliorée par les engrais ordinaires (1). Je ne connois point de mélange qu'on auroit pu faire avec ces plantes des marais, et je les regarderois même comme absurdes.

CHAPITRE XIII.

Des eaux du rouissage du lin et du chanvre.

On observe dans le comté d'York, que l'herbe croît doublement dans les endroits où on rouit le lin ; ce qui indique qu'il faudroit employer comme engrais toutes les eaux des fosses qui sont à l'état de putridité (2).

(1) Bath Society's papers, vol. IV, V.

(2) Middleton's Annals, vol. XIV.

M. Billingsley, cultivateur ingénieux, a fait conduire de l'eau de lin sur ses terres; l'effet en fut extraordinaire et supérieur à celui de l'urine (1). Cette épreuve, vraiment concluante, demande à être suivie, et dans toutes les fermes où se trouvent des fosses ou marais à portée, on pourroit en remplir un à demi avec des plantes vertes que l'on y feroit pourrir; ils est hors de doute qu'on en obtiendra d'excellens résultats.

CHAPITRE XIV.

Végétaux brûlés, cendres de végétaux.

En parlant d'enterrer et de brûler les gazons, j'ai déjà touché quelque

(1) Report.

chose sur cette matière, et il me paroît nécessaire de rappeler que les propriétés des cendres de végétaux brûlés, celles des plantes marines exceptées, se ressemblent presque toutes, n'y ayant de différences que dans le plus ou le moins de sels alkalins qu'elles contiennent. Cependant l'on a coutume, dans quelques districts du comté de Lincoln, de brûler la paille sur les champs de turneps, précisément avant de les ensemencer. On y répand cette paille le plus également possible, à la quantité de trois, jusqu'à cinq tonnes par acre, et ensuite on y met le feu. En faisant la comparaison de cet engrais avec le fumier ordinaire, on a trouvé le premier plus avantageux. D'autres faits coïncident avec celui-ci; telle est la méthode en usage dans

les marais du comté de Cambrigde; on met le feu, après la moisson, aux chaumes qu'on a tenus fort longs. Lorsqu'on veut semer du sarrasin, on a reconnu que cette préparation améliore la terre et la nettoye des mauvaises herbes. Les agriculteurs du comté de Lincoln se trouvent d'accord dans l'opération de brûler de la paille, avec ceux des Pyrénées, chez qui cet engrais est employé communément. Il suffit d'indiquer cette pratique; chaque cultivateur éclairé sentira bien le besoin d'expériences soigneusement faites, avant que de pouvoir tirer, à ce sujet, des conséquences décisives.

CHAPITRE XV.

Labour et enfouissement des gazons et des herbages.

Depuis un temps immémorial cette manière de retourner les gazons a été pratiquée dans ce royaume, elle est d'ailleurs commune en beaucoup d'autres pays.

A cet égard les rapports ne sont rien moins qu'uniformes, et, pour beaucoup de cultivateurs, il en est résulté peu d'avantages : cependant, cette pratique s'est établie dans quelques contrées, et quelques personnes en ont retiré un grand bénéfice. Dans des cas pareils, il devient absolument nécessaire, lorsqu'on n'a point soigneusement tenu note de toutes les

circonstances d'une expérience, de considérer seulement les résultats qui ont présenté du profit.

Si donc, dans plusieurs circonstances, des végétaux retournés et enfouis ont été reconnus pour un bon engrais, ce ne peut-être qu'en raison de la fermentation successive qui les rend propres à la nutrition des végétaux ; et lorsqu'ils n'ont produit aucun effet, on ne peut s'en prendre qu'à l'inattention ou à un mauvais emménagement, qui a contrarié la tendance des végétaux enfouis vers leur conversion en parties propres à cette nutrition. Nous avons déjà vu que chaque particule végétale se dissout en terre et contient des gaz qui sont recueillis par les racines des plantes, ou enlevés par l'atmosphère. Il est donc possible

que des gazons soient si mal enterrés, qu'ils abandonnent tous leurs gaz à l'atmosphère, au lieu de les laisser retenir dans le sol; et c'est de ce point que peuvent résulter tous les mécomptes. Ce qui a déjà été remarqué à l'égard du fumier long et frais, peut encore s'appliquer ici avec toutes ses modifications. La seule manière de procéder utilement seroit de rouler les gazons avec un rouleau à orge, en ajoutant un coutre en écumoire à la charrue, marchant dans la même direction que le rouleau, de manière à enterrer les gazons à six pouces de profondeur. La bonté de cette opération dépend uniquement de la précision de son exécution; et cet engrais est préférable dans un semis d'été, pour les turneps et pour les hivernages,

que pour les semailles que l'on fait tard en automne.

Remarque générale.

Il existe quinze espèce d'engrais, qu'il est d'usage de se procurer dans la plus grande partie des fermes.

Dans la classe calcaire :

La chaux,

La marne,

La craie,

Et la pierre calcaire.

Après ceux-ci viennent le sable et l'argile,

La terre brûlée,

L'enlèvement et le brûlement des gazons,

Le fumier de basse-cour, et celui des étables,

Enfin l'enfouissement des plantes vertes.

Dans toutes les fermes en culture, le fumier de basse-cour peut être envisagé d'un sixième à un quart, c'est-à-dire de dix-sept à vingt-cinq pour cent. Dans le cercle des travaux, on peut enlever et brûler une partie de gazons, et enfouir des plantes vertes, à raison de dix pour cent. Par ces trois moyens, un bon cultivateur peut amender chaque année le tiers de ses terres; ce qui, joint à un emploi bien dirigé des engrais calcaires, maintiendra les terres en bon état, en donnant de grands produits.

DEUXIÈME PARTIE.

Des engrais ramassés.

Afin d'éviter la prolixité, nous diviserons ces engrais en trois classes, suivant les règnes de la nature :

1.° Animaux;
2.° Végétaux ;
3.° Fossiles.

La situation d'une ferme doit nécessairement diriger la récolte de ces engrais. Cependant il existe peu de cas où on ne puisse au moins obtenir quelque chose de l'un ou de l'autre.

CHAPITRE PREMIER.

Des engrais animaux.

On peut comprendre dans cette nomenclature :

1. Les excrémens ;
2. Les os ;
3. Les pieds de mouton ;
4. Le poil ;
5. Les plumes ;
6. Le poisson ;
7. Les marcs des fabricans de chandelles ;
8. Les chiffons de laine ;
9. Les raclures ou abatis des corroyeurs ;
10. Les raclures de corne.

J'envisagerai d'abord la pratique ordinaire dans l'usage de ces engrais,

pour les considérer ensuite collectivement sous chaque point de vue indiqué par la société.

1. *Des excrémens.*

On ne peut se procurer cet engrais en quantité que dans le voisinage des villes. On s'en sert largement dans les environs de Londres; et pendant plusieurs années, j'ai acquis une grande expérience dans son application. Il en faut ordinairement deux cents boisseaux par chaque acre, mais je l'ai employé en plus grande quantité; c'est le meilleur de tous les engrais, mais en même-temps le plus cher: il fait également bien dans tous les sols et pour toutes les récoltes; cependant il ne profite jamais mieux que sur les pâturages ou quand on le répand

après avoir nettoyé une bruyère : quoique je l'aie employé dans toutes les saisons, il m'a toujours donné un bénéfice immense. Frais, il vaut trois deniers sterlings par boisseau ; sec ou en poudre, il est plus cher du double et meilleur ; son effet dure long-temps. Réduit en poudre ou poudrette, c'est l'engrais le plus commode pour être semé en même-temps que la graine de turneps, mélangé avec du tourteau de navette, ainsi que l'a pratiqué dernièrement M. Coke, d'Holkam.

2. *Des os.*

On en fait un grand usage aux environs de Londres. La quantité est de cinq ou six charges par acre, s'élevant à deux cent cinquante ou trois cents boisseaux ; cependant

cette quantité varie en raison de la pratique locale ou des opinions individuelles. On ramasse les os pour les concasser et les faire bouillir, afin d'en obtenir la graisse; ensuite on les vend aux cultivateurs. Il y a quelques années qu'on pouvoit les obtenir à un denier sterling le boisseau; mais aujourd'hui leur prix est trois fois plus élevé, et dans quelques endroits, ils valent même davantage. Je m'en suis beaucoup servi, et j'ai trouvé cet engrais excellent pour les pommes de terre; son effet dans les terres fortes est meilleur que partout ailleurs; et par sa durée, il surpasse en action tous les autres engrais; il se fait encore sentir après trente ans. Il en est de même pour tous les abatis et les résidus qu'on trouve

chez ceux qui font le commerce des os.

3. *Des pieds de mouton.*

Ils constituent un engrais très-puissant, qu'on vend communément par *quarter* (1), avec d'autres abatis, chez les pelletiers et les mégissiers. Il y a quelques années qu'on les payoit quatre sous sterlings le *quarter;* mais ils sont devenus plus rares, et par conséquent plus chers. On en consomme ordinairement de quatre à six *quarters* par acre. Je n'en ai pas fait usage. L'effet en est grand; on ne doit point les enterrer à moins de

(1) Le quarter, qui contient huit bushels ou boisseaux anglais, pèse quatre cent quarante livres, avoir du poids. (*Note du traducteur.*)

six pouces de profondeur, au moyen d'un coutre en écumoire, parce que les chiens et les insectes les attaquent.

4. *Du poil.*

On vend, dans les grandes villes, le poil de porc à raison d'un shelling six deniers par boisseau, assez bien pressé dans la mesure; cependant la quantité contenue dépend, comme dans toutes les mesures incertaines, de l'attention de l'acheteur. On en met communément de seize à vingt-cinq boisseaux par acre.

5. ***Des plumes.***

On a reconnu que les plumes étoient un engrais excellent; je les ai vu vendre à un shelling six sous le boisseau, en partie collées et conglomérées. On en répandit vingt-

cinq boisseaux par acre avec beaucoup de succès. Il est reconnu dans la pratique que dix boisseaux par acre ont donné quarante-huit boisseaux de sarrasin; tandis que, sans engrais, le même terrain n'en avoit produit que vingt-huit (1).

6. *Du poisson.*

Tout poisson de rebut est un des meilleurs engrais que l'on puisse voiturer sur ses terres. Partout où l'on trouve des débris de baleines, on les emploie à cet usage, et ils ne manquent jamais de produire une bonne récolte. Les débris de la pêche des pélamides, sur la côte de Cornwall, viennent appuyer ces observations; on les prépare avec du

(1) Bath, Memoirs, vol. 1.

sel gris, et leurs abatis se vendent six deniers par boisseau; on prétend avoir obtenu, au moyen de cet engrais, une prodigieuse récolte d'orge, chaque acre en ayant produit quatre-vingt-dix boisseaux. En Écosse, on s'est servi aussi des harengs avec le plus grand succès. M. Davis, de Swire, dans le comté de Dorset, les achète frais à un shelling la charge pour les faire répandre sur ses champs, dans lesquels il les fait enterrer avant que d'y semer du sarrasin, qui y croît avec une vigueur extraordinaire (1). Dans les marais des comtés de Cambridge, de Lincoln et de Norfolk, on trouve une si immense quantité de ces petits poissons qu'on nomme *épinoches*, qu'un

---

(1) Report.

journalier peut y gagner jusqu'à quatre shellings par jour en les vendant aux cultivateurs à raison d'un demi-denier sterling le boisseau. Maintenant ils coûtent de six à huit deniers le boisseau, et on dépense des sommes considérables pour en former des mélanges pour engrais. Le major Cartwright, près de Boston, a expérimenté que ces poissons sont préférables aux débris de baleines, et il est probable que cette propriété est due à ce qu'on les emploie dans un état plus frais.

7. *Des marcs de chandeliers.*

On achète ces marcs chez les fabricans de chandelles, depuis deux shellings jusqu'à cinq les cent livres pesant; un acre en exige communément depuis cent jusqu'à quinze

cents pesant. J'en ai vu des effets très-remarquables pour les turneps, dans des fonds pauvres et sablonneux. Le docteur Wilkinson, d'Ensfield, les préfère au fumier pour cette culture.

8. *Des chiffons de laine.*

Les prix en ont varié considérablement dans ces derniers temps; on les a vu monter de cinq à sept shellings six deniers par cent livres pesant. On donne encore six deniers par cent livres pour les faire hacher en petits morceaux : on en jette de cinq à douze cents pesant sur un acre de terre. Les observations des cultivateurs du comté de Hertford prouvent que ces chiffons conviennent principalement aux terres sèches et sablonneuses. Sous le rap-

port de la nutrition des végétaux, ils ont la plus grande analogie avec les autres substances animales; mais ils attirent et retiennent davantage l'humidité de l'atmosphère. Le docteur Cullen a trouvé que leur effet est sensible pendant six ans.

9. *Des abatis de tanneurs.*

Ces abatis et les rognures des corroyeurs et fourreurs se vendent à Londres à un denier sterling le boisseau; mais le prix varie suivant les circonstances. Lorsque le blé se vend bien, cet engrais, ainsi que tous les autres sont fortement recherchés, et ils coûtent cher; mais lorsque le blé est à bon marché, il y a peu de demandes, et les prix tombent. On en emploie communément trente bois-

seaux par acre : leur meilleur usage est dans des sols secs.

10. *Raclures de corne.*

On les vend à un denier sterling le boisseau, et il en faut trente pour un acre. Elles font bien dans tous les sols, mais encore mieux lorsque la saison est humide. Plus les raclures sont épaisses et plus elles sont chères; inférieures quant à l'effet, elles sont cependant plus durables.

§ 1 *De la nature et des propriétés de ces substances animales.*

Toutes les substances animales se résolvent en hydrogène, nitrogène, oxigène, carbone, phosphore et soufre ; c'est-à-dire qu'elles renferment les principes qui, d'après toutes les théories raisonnables sur la végéta-

tion, sont nécessaires à la nutrition des plantes, déjà fournie en partie par la terre, l'air et l'eau, tous trois, mais surtout les deux derniers formés de ces principes simples. La pratique, chez un bon cultivateur, doit marcher de front avec la physique et la chimie : et chaque cultivateur sait ou doit savoir que toute matière animale, quelle qu'elle soit, fertilise ses champs.

On ne peut point se tromper sur la nature de ces corps, et il est généralement reconnu qu'ils sont partout les mêmes. Si on trouve quelques-uns d'entr'eux plus abondans en principes que d'autres, cela dépend presque toujours d'une plus grande tendance à la dissolution ; les uns entrent en fermentation plutôt que les autres ; mais tous fermentent

et produisent par ce mouvement intestin plus ou moins des mêmes principes

La différence existante dans leurs propriétés actives dépend des circonstances. Des os peuvent reposer pendant vingt ans, tandis que l'urine entre immédiatement en action, et que son effet est de peu de durée; mais cependant l'un et l'autre se ressemblent en ce point qu'elles entretiennent la nutrition des plantes.

§ 2. *Préparation, état, application ou emploi.*

Il se trouve ici un seul point qui demande à être mûrement et cependant brièvement considéré : c'est la question de savoir si ces engrais doivent être employés à l'état frais, ou après avoir été préparés par la fer-

mentation dans un mélange ou tas de fumier.

La pratique ordinaire, à l'égard du plus grand nombre de ces engrais, c'est de les employer dans l'état où on les a ramassés; et elle conduit à la question déjà discutée ci-dessus, relative au fumier frais et au fumier pourri. S'il est sûr que chaque particule se dissout dans le sol, et que, par la dissolution, les principes qui les composoient arrivent à leur destination, à quel propos exciteroit-on une fermentation prématurée pour produire des substances gazeuses qui s'exhalent au moment de leur création, et qui, si elles ne sont pas enterrées, s'évaporent dans l'atmosphère?

Des raclures de corne mises en tas se convertissent en mucilage; mais

les meilleurs cultivateurs les emploient sans préparation ; et plus on examine la chose, plus leur conduite paroît sage. Par la dissolution, tout arrive à un principe simple ; point d'une très-grande importance, qui influence et qui gouverne la théorie entière des engrais.

Les résultats se trouvent donc d'accord avec la pratique la plus générale. Toutes ces substances doivent être appliquées au sol aussitôt que le cultivateur peut le faire, et que l'état de ses champs le lui permet.

§ 3. *Saison, quantité, sol.*

Lorsque le cultivateur commence à recueillir ces engrais dès le mois de janvier, il doit veiller à les mettre à l'abri de la pluie et du vent

pour les employer lorsque la saison et l'ordre de ses travaux le permettent. Le seul cas où un abri me paroît nécessaire, seroit pour les excrémens convertis en poudrette. Tout le reste peut être enterré dans le sol à mesure qu'on le répand à la superficie; c'est la meilleure manière. Quant à la quantité à employer de chacun de ces engrais, il en a été fait mention à leurs sections respectives. Quant au sol, les matières animales sont celles qui travaillent, comme engrais, avec le plus de puissance; mais leur fermentation, et, par conséquent, leur dissolution, dépend beaucoup de l'état ou trop sec, ou trop humide, dans lequel elles se trouvent. Dans des sols argileux, ces matières n'agiront point avec la même énergie que dans des terres-

glaises, des sables gras, ou des terrains calcaires. Mais cependant les os, dont l'effet est non-seulement fertilisant, mais encore mécanique, sont excellens pour les sols argileux.

CHAPITRE II.

Des engrais végétaux.

Les engrais tirés du règne végétal et que l'on emploie communément, sont :

1.° Les cendres de bois ;

2.° Les cendres de tourbe ;

3.° Les cendres de charbon de terre (1) ;

(1) L'origine végétale supposée du charbon de terre ne justifie point cette classification,

4.° La suie de cheminée;

5.° La poussière de tourbe;

6.° Les rebuts de cendre gravelée;

7.° Les marcs des raffineurs de sucre;

8.° La tannée;

9.° La drèche gâtée;

10.° Les tourteaux de navette.

1. *Des cendres de bois.*

D'après plusieurs expériences auxquelles je me suis livré en conséquence de la demande faite par M. Hassenfratz, pour connoître si l'alkali est un engrais, j'ai trouvé que la cendre nouvelle est un engrais

---

mais elle aide à la clarté, en permettant de classer toutes les cendres dans la même division.

très-puissant. Maintenant les propriétés de la cendre de bois sont parfaitement reconnues, et on les a adoptées comme propres à servir d'un très-bon engrais. Il est évident qu'elles opèrent par leurs sels alkalins, et qu'on pourroit les ranger parmi les substances qui ont essuyé l'action du feu; opération qui manque pour nous d'une ſoule de données, et qui n'est pas encore bien réglée sous le rapport du degré plus ou moins fort de chaleur. En suivant M. Kirwan, les cendres contiennent de la sélénite phosphorée : on y trouve en petite quantité du sel commun et du sel de Glauber, qui tous, en petite dose, accélèrent la putréfaction ; elles attirent l'acide carbonique de l'atmosphère (1). J'ai

(1) Priestley.

essayé leur emploi dans des graviers et dans des terres-glaises tantôt sèches et tantôt humides, et jamais je n'en ai obtenu un bon effet. Le printems est la meilleure saison pour l'emploi, et il est essentiel que des pluies lui succèdent. Quarante *bushels* par acre sont la mesure commune.

2. *Des cendres de tourbe.*

Dans presque toutes les contrées où on rencontre des tourbières, la cendre des tourbes est employée ordinairement comme engrais. Leur puissance dépend de la teinte noire et de la densité de la tourbe brûlée. La cendre des tourbes de Newbury est la plus recherchée, et on n'en emploie communément que dix ou douze *bushels* par acre; tandis que,

dans d'autres pays, on en consomme de vingt à trente. Cette différence est le résultat de celle des parties constitutives de la cendre. Cent grains de celle de Newbury contiennent, d'après l'analyse, faite par M. Davy :

Oxide de fer,	48.
Gypse,	32.
Muriate ou sulfate de potasse,	20.
	100.

Il est très-probable que partout où ces cendres sont employées avec succès, le terrain doit être privé de fer ; et tel est l'effet résultant des cendres des tourbes extrêmement ferrugineuses du comté de Betford, lorsqu'on s'en sert sur les collines crayeuses de Dunstable.

Des grands effets de l'application

à certains sols de cinq à six *bushels* par acre de gypse, on ne peut conclure que le bénéfice résultant de l'emploi des cendres de tourbes soit dû à l'oxide de fer; cependant cela pourroit encore dépendre du sol qui contiendroit assez de fer, et, dans ce cas, le gypse est réellement important. Dans les cendres de Newbury on ne trouve pas de sel alkalin : et lord Dundonald prétend qu'on ne le trouve dans aucunes; cependant quelques auteurs ont démontré que ces cendres contiennent une vingt-deuxième partie d'alkali fixe; dans tous les cas, si des cendres de tourbes ne renferment point d'alkali, les cendres de la superficie des tourbières doivent en avoir; et quant aux autres, voyez les Mémoires de Bruxelles. L'effet des cendres est très-

grand dans les terrains secs et friables. Dans ceux qui sont plus compactes et plus lourds, on en emploie une plus grande quantité; et dans des terres-glaises, on s'en est servi avec peu ou presque point d'effet.

3. *Des cendres de charbon de terre.*

On s'en sert dans tout le royaume. La quantité est de cinquante jusqu'à deux cents *bushels* par acre. Toutes les cendres répandues produisent un très bon effet sur les treffles, les sainfoins et les autres semis, lorsqu'on les répand au printemps. Il en est de même pour les pâturages et pour les sarrasins en vert. L'effet en est considérable dans le comté d'Hertford: on y en emploie cinquante à soixante *bushels* dans des terres arides et

crayeuses. Elles réussissent mieux dans les terres fraîches, riches et sèches; mais quant à l'argile, aux graviers et aux terres-glaises, on ne doit compter sur aucun bon effet de leur emploi. M. Dau, de Kent, compare les cendres tamisées de Londres aux meilleures de celles du Chatlan. Ces cendres contiennent du carbone et de l'hydrogène, une grande quantité de gaz acide carbonique et un peu de fer. En général, nos connoissances sont très-bornées sur ce sujet de même que sur les propriétés des cendres.

4. *De la suie de cheminée.*

Cette substance est composée d'huile, d'alkali volatil, de carbone et de terre; et par conséquent d'hydrogène, de nitrogène, de carbone

et de phosphore; il n'y a donc rien d'étonnant si on la regarde comme un engrais très-puissant : toutes ses parties constitutives sont dans un tel degré de division, que, non-seulement on peut les mêler au sol par un simple labour, mais qu'aussitôt elles se trouvent converties en nourriture des plantes. L'effet en est visible en peu de jours, principalement en temps de pluie. La quantité est communément de vingt *bushels* par acre au printemps; on la répand sur le trefle ou sur le sarrasin; son effet est considérable dans la majeure partie des terrains, mais moins dans ceux qui sont argileux et humides.

5. *De la poussière de tourbes.*

Si la tourbe est noire et compacte,

elle est susceptible de se réduire en une plus grande proportion de gaz hydrogène que beaucoup d'autres substances ; et comme il sera prouvé dans la suite de ce mémoire que ce gaz est un des meilleurs engrais qu'on puisse employer, cette poussière de tourbe doit donc être regardé comme excellente sous ce rapport. Beaucoup de tourbes contiennent du fer, et en conséquence, lorsque ce minéral manque dans un sol, elles y suppléent. Une autre de ses qualités, c'est qu'elle absorbe fortement l'humidité, ce qui la rend fort avantageuse dans les terrains secs et sablonneux. L'usage de cette poussière comme engrais, n'est pas aussi général qu'il devroit l'être. Cependant, dans le comté de Betford, et dans la partie du comté de Hertford qui lui est contiguë, on

connoît et on pratique parfaitement l'emploi d'une tourbe fortement ferrugineuse.

Quelques épreuves remarquables ont déjà eu lieu (1). M. Farcy assure que c'est ce qu'on peut employer de meilleur pour les oignons.

§ 6. *Des rebuts de cendres gravelées.*

Les fabricans de potasse, lorsqu'ils ne cultivent point par eux-mêmes, vendent une grande quantité de rebuts qui consistent en cendres de bois lessivées. Elles n'offrent pas un engrais bien avantageux, et il n'y a rien d'étonnant, attendu que le sel alkalin en est extrait. On en emploie

(1) Annal's, vol. xx. Wright's Husbandry, vol. III.

communément dix charges, ou trois cent cinquante *bushels* par acre. Elles sont utiles dans les terrains marécageux, et font fort bien dans toutes les sortes de prairies.

7. *Marcs de raffineries de sucre.*

Je n'ai jamais fait usage de cet engrais, mais je suis informé que c'est un des meilleurs. Il n'existe que cinq ou six endroits dans les trois royaumes où on peut se le procurer. Je n'ai jamais expérimenté que le sucre, par lui-même, agisse comme engrais; cependant ces marcs des raffineries exigent d'autres épreuves, puisqu'il est reconnu qu'ils fournissent un bon engrais.

8. *De la tannée.*

Le principe tannin est, autant

que je le puis croire, nuisible à la végétation; le bénéfice résultant de l'emploi de la tannée provient donc de la chaux et des imprégnations animales. J'ai employé à plusieurs reprises la quantité de deux ou trois charges de tannée, et cependant je n'ai pu observer qu'il en résultât le moindre avantage pendant deux années. Si cet engrais m'a produit, après ce temps, je n'ai point l'expérience suffisante pour le décider, d'autant plus qu'il pourroit se faire que les engrais employés postérieurement y fussent pour beaucoup. Si on veut se servir de tannée, il faudroit le faire dans des sols calcaires. On l'a trouvée utile dans le comté de Warwick (1), en la mélangeant avec de la chaux. En

(1) Report.

l'employant, M. Townley a manqué son objet. Un terrain rendit, sans engrais, cent trente-quatre *bushels*; avec du fumier d'étable, trois cent quinze, et avec de la tannée, trente-cinq (1).

9. *Restant de drèche.*

Il n'existe pas de province en ce royaume où cette matière ne soit employée comme engrais, et partout avec succès. Indépendamment de l'expérience générale, on en a fait quelques épreuves particulières. M. Flower a comparativement examiné, 1.° de la drèche moisie, 2.° des os concassés, 3.° des râpures de corne, 4.° du fumier d'étable, 5.° du sel, 6.° la poudre de Vanstake sur des

(1) Farmer's magasine, vol. IV.

prairies, et le résultat fut dans l'ordre suivant, 1.º la drèche, 2.º le fumier d'étable, 3.º et 4.º les râpures de cornes et les os concassés en égalité. Le sel et la poudre de Vanstake ne produisirent absolument rien (1). M. Middleton essaya cinquante à soixante *bushels* de restans de drèche par acre dans une terre-glaise tenace et dans un fond d'argile jaunâtre; il obtint un bénéfice considérable, et il en résulta une moisson avantageuse. Mais sur des marais couverts de bruyères, cet engrais coûtant cinq livres sterlings le tonneau, ne rendit que les frais (2). Lisle, cultivateur d'une grande expérience, se servoit de cet engrais depuis nombre d'an-

(1) Report.

(2) Society's Transactions, vol. XVII.

nées. Quatre-vingts *bushels* par acre sont préférables au fumier, pour le sarrasin, dans des terres argileuses, et donnent secondairement une excellente moisson d'orge. Avec la drèche, j'ai singulièrement amélioré des prairies froides, en y employant la poussière sortant du crible, le gros étant réservé pour engraisser des porcs. Dans le comté d'Hertford, on en employe de trente à quarante *bushels* par acre. Je m'en suis servi en diverses saisons et dans tous les sols possibles, et toujours avec succès.

On peut attribuer ce succès à deux causes : premièrement la drèche a éprouvé de la chaleur que nous avons reconnu avoir de l'effet, mais dont les causes ne sont pas encore bien reconnues ; deuxièmement et

principalement, elle contient des portions germinatives de l'orge, à l'état saccharin, ainsi que de l'hydrogène et du carbone, et par conséquent elle ne peut manquer de fournir directement à la nutrition des plantes.

10. *Des tourteaux de navette.*

Depuis plus de cinquante ans, ils sont communément en usage dans le comté de Norfolk; lorsqu'on pouvoit les obtenir à quatre livres sterlings, ou quatre livres dix sous par tonne, on en donnoit une demi-tonne à chaque acre. Mais, dans les dernières années, le prix en est doublé et la quantité employée est diminuée dans la même proportion. Maintenant une tonne sert pour trois acres; M. Cokes, par une pratique

qu'on ne peut trop approuver, fait mettre ces tourteaux en poudre pour en semer la poussière avec la graine de turneps, et par ce moyen une tonne suffit à cinq ou six acres. Avant cette invention, on les concassoit seulement en petits fragmens, et en cet état, on les enterroit à la charrue six semaines avant les semailles, afin de leur donner le tems de se dissoudre en terre. En l'enterrant avec le sarrasin, on a reconnu que la récolte étoit meilleure qu'avec du fumier; cependant les turneps n'ont pas autant donné secondairement que si le terrain avoit été fumé à l'ordinaire (1). Le marquis d'Exeter (2) a mis en comparaison, dans un ter-

---

(1) Annal's, vol. II.

(2) *Ibid*, vol. XXIX.

roir crayeux, deux quarters de tourteaux de navette par acre, à vingt shellings le quarter, et deux autres engrais, l'un de chaux et l'autre de fumier de basse-cour; l'effet des tourteaux fut bien supérieur; la drèche et la suie donnèrent des produits égaux en sarrasin; mais les tourteaux de navette firent encore mieux. On peut, d'après une bonne théorie, reconnoître la manière d'opérer de cet engrais. Tous les corps oléagineux sont extrêmement abondans en hydrogène et en carbone; ils doivent donc être d'une très-grande utilité.

CHAPITRE III.

Des engrais fossiles.

Les substances fossiles qu'on recherche comme engrais dans le

royaume sont peu nombreuses; elles sont aussi peu importantes, excepté:

1.° Les cendres de charbon de terre;

2.° Le sel;

3.° Le gypse;

4.° La chaux.

La première de ces substances a été classée avec les autres espèces de cendres, et on a traité de la quatrième dans la première division de ce Mémoire.

§ 1. *Du sel.*

(1). Il est prouvé, par des expé-

---

(1) Afin de rendre ce Mémoire aussi court qui est possible, je renverrai seulement aux auteurs qui ont traité ce sujet. Noalle's addendato Maunres, 4 t. 35. Hunter's Evelyn. p. 43. Bishop Watson's chymical essays.

riences variées et trop nombreuses pour être rapportées ici, que le sel marin agit comme engrais, dans certains cas, à un degré qui prouve sa bonté, lorsqu'il est employé convenablement. Je sais que des auteurs ont écrit contre son usage; mais la connoissance générale de cet engrais est encore dans l'enfance, et l'on fera bien de se livrer à des épreuves qui puissent donner des résultats satisfaisans. En général on sait que la quantité de sel, à employer comme engrais, est peu considérable; mais

vol. 2, p. 75. Wight, vol. 1, p. 246, vol. III, p. 302. Baker, p. 15. Boerhaave, p. 106. Hollingshead, p. 27, t. 8. Communication to the board of Agriculture, vol. 1, p. 361. Annal's, vol. 1, p. 147, 260; vol. III, pag. 19; vol. 5, p. 149, 527; vol. XXVIII, pag. 200, et beaucoup d'autres.

cette quantité n'est rien moins que déterminée. Il est par conséquent très-facile de commettre des erreurs à ce sujet, comme à beaucoup d'autres, et il n'en faut pas davantage pour donner lieu aux rapports défavorables qui existent à cet égard, et qu'on auroit prévenus avec de l'attention et des soins. Pendant plusieurs années, j'ai fait des expériences sur cette substance, et l'une d'elles m'a surtout parfaitement convaincu que le sel est un engrais puissant, surtout quand on l'ajoute à d'autres, ou a un tas de fumier; et j'en ai été assez certain pour me décider à en faire répandre une petite quantité sur tous mes fumiers de basse-cour, à l'époque de l'amendement des terres.

Si à ces faits de pratique nous

joignons quelques remarques chimiques dues à d'excellens écrivains, nous n'hésiterons plus à ce sujet, et nous sentirons au contraire facilement, que de pareils résultats sont conformes à la nature et aux propriétés du sel.

« L'application de l'eau de mer à des végétaux, donne le gaz hépatique putrescent, formé par le mélange des sucs végétaux avec les sels vitrioliques neutres contenus dans l'eau de mer. Le muriate de magnésie constitue un quart de la matière saline de l'eau de mer. On a retiré un très-grand avantage de son usage, pour provoquer la végétation, en la mélangeant avec du fumier. Elle renferme une puissance septique qui excite la putréfaction (1) ».

(1) Lord Dundonald.

Cent parties de sel marin, contiennent cinquante-trois parties d'alkali (soude), et quarante sept d'acide (1) ».

« Il est probable que le sel marin opère comme accélérant la putréfaction (2) ». Une once sur douze hâte celle des substances animales (3). La conversion du sel marin en alkali, par la putréfaction, ne permet aucun doute sur l'utilité de son emploi (4) ».

André et Parmentier sont aussi pour le sel ; ils prouvent que la pu. tréfaction décompose les sels muriatiques (5). C'est ce que fait aussi la soude, lorsqu'elle est sèche.

(1) Kirwan.

(2) Bishop Watson.

(3) Pringle.

(4) Model.

(5) Senebier.

§ 2. *Du gypse.*

Je ne connois aucun engrais sur lequel les rapports des agriculteurs soient aussi contradictoires que sur le gypse. Beaucoup de personnes ont avancé qu'il n'étoit pas un engrais, et que, par expérience, il n'étoit résulté aucun bénéfice de son emploi ; tandis que d'autres ont présenté une série d'expériences annuelles, toutes plus ou moins avantageuses.

Ici, comme dans la section précédente, nous sommes arrêté par notre peu de connoissances. Nous devons, en conséquence, accueillir les rapports favorables, et attribuer le non-succès au sol, à la saison, ou à d'autres circonstances dont il n'a point été fait mention. Dans le cin-

quième volume des Transactions de la Société de Bath. On voit qu'il y a eu en Amérique plusieurs épreuves propres à prouver l'importance de cet engrais. On y trouve encore de semblables résultats obtenus de même en Allemagne. Ces observations sont multipliées dans les Transactions de la Société d'agriculture de New-York; et d'après les résultats, il n'est plus permis de mettre en doute le bénéfice qu'on peut obtenir au moyen de cet engrais.

D'après des expériences répétées, M. Logan a formé les conséquences suivantes: 1°. Qu'il n'y a aucune différence entre le gypse américain et le gypse d'Europe; 2°. qu'il agit immédiatement comme engrais dans les prairies, et ensuite dans un égal degré sur les grains; 3°. qu'une façon

ou main-d'œuvre continue de suite sur plusieurs récoltes; 4°. qu'il ne produit aucun effet remarquable lorsqu'on s'en sert comme d'une avant-façon pour les grains; 5°. qu'il donne une augmentation de végétation dans des terrains argileux et compactes, mais pas assez pour payer les dépenses de l'engrais.

Par suite de ses expériences, M. Chameller Livingstone conclut: 1°. Qu'en petite quantité le gypse n'a point d'effet sensible sur le sarrasin; 2°. qu'il est généralement productif à l'égard du blé d'Inde ou maïs, pourvu que ce soit dans des terrains riches et humides; 3°. qu'il améliore des terrains pauvres, secs et sablonneux; 4°. qu'il s'adapte particulièrement aux treffles dans tous les terrains secs, ou dans les terrains hu-

mides, pendant une saison sèche; 5°. qu'il n'a aucun effet dans le voisinage de la mer.

Mais M. Smith, de Kent, est celui qui a communiqué au Bureau d'agriculture les observations les plus extraordinaires sur cet engrais; en prouvant que, par son usage, il est résulté un bénéfice immense pour les treffles, la luzerne, le sainfoin, et en général pour toute autre espèce de récolte.

Il seroit utile de tenter de nouvelles expériences pendant l'espace de trois ans, et d'en donner les résultats dans un ouvrage périodique; deux années ne suffiroient peut-être pas, mais on pourroit obtenir, la troisième, un avantage considérable, surtout après une forte pluie.

Il paroît qu'on n'en emploie com-

munément que six *bushels* par acre.

Des mélanges d'engrais ou composts.

Les expériences concernant les mélanges sont si difficiles à faire, et il y a tant d'obstacles pour en constater rigoureusement les résultats, que, sur ce point, j'avoue qu'il m'est impossible de bien concevoir leur usage.

Si c'est pour ramasser de la terre, de la tourbe, ou une substance calcaire à la place où l'on veut former un tas de fumier, afin de l'arroser d'urine, qui sans cela se perdroit, rien de mieux; mais sous le rapport des mélanges, cela ne fait rien à la question. Répandre un lit, une couche de matière quelconque, sur un tas de fumier, pour en tirer les

gaz , qui autrement se dissipent ; cela est encore raisonnable ; mais cela n'a point trait à nos recherches.

Il a déjà été dit que certaines matières provoquent la fermentation, et je ne veux pas le répéter ici. La fermentation produit les gaz qui s'exhalent dans l'atmosphère, et l'expérience le prouve suffisamment. Si des substances non fermentées étoient enfouies sous les sillons, une fermentation antérieure seroit nécessaire ; mais nous connoissons que le contraire a lieu , et qu'il n'y a pas un atome de perdu. Par le mélange, il se forme quelquefois une troisième manière d'être ; mais, dix-neuf fois sur vingt, c'est un état gazeux qui se dissipe. La seule prétention raisonnable qu'on pourroit donc avoir

en formant une *composition*, ne seroit point de gagner aucune matière additionnelle, mais d'éviter au contraire un inconvénient; car, en supposant que la vase qu'on retireroit d'un marais fût stérile par son acidité, on pourroit la corriger en y mêlant de la potasse sous quelque forme que ce soit, ou de la chaux, ou de la craie; mais ici se termine l'utilité des mélanges. Je n'admettrai point, puisque l'expérience l'a prononcé, que cela peut s'étendre à la tourbe; car le fait est plus que douteux, et son application a été reconnue très-avantageuse sans aucun semblable mélange. Je n'ignore pas, sur ce point, ce qu'on trouve dans des théories ingénieuses, et surtout dans le chapitre des engrais de la Phytologie de Darwin. Mais je pense

que le seul moyen de faire avancer la science, est de s'en tenir aux faits, et de confiner la théorie avec toutes ses conséquences plus ou moins hasardées.

Nous terminerons donc ici toutes les réflexions que nous pourrions faire à ce sujet.

De la nutrition des plantes.

Tous les corps organisés sont solubles en hydrogène, nitrogène, oxigène, carbone, phosphore et soufre.

La grande découverte de M. Bertholet, que la différence essentielle existante entre les matières animales et les matières végétales, est que les premières contiennent le nitrogène, et que les autres n'en ont point (1), ré-

---

(3) C'est une partie constituante dans quelques plantes.

duit la série des parties constitutives.

Par une suite d'expériences bien connues d'Ingenholz, de Senebier, etc., il paroît que l'oxigène seroit produit d'une matière excrémentale par les végétaux éclairés par le soleil, à la grande purification de l'atmosphère pour l'usage de la respiration animale; tandis que, dans la même opération, les végétaux absorberoient un gaz nuisible qui infecteroit l'air respirable; admirable sollicitude de cette divine sagesse, qui n'apparoît jamais plus évidemment, que lors qu'on examine de plus près les travaux de la création!

D'après des expériences extrêmement nombreuses, et des observations faites par les premiers chimistes, il est constant que les deux substances qui jouent le plus grand rôle

dans la végétation, sont l'hydrogène et le carbone. On doit toujours présupposer la présence de la lumière et de la chaleur.

Dans la nomenclature des engrais détaillés dans les chapitres précédens, plusieurs d'entr'eux ont été cités comme n'opérant que mécaniquement et donnant plutôt de la compacité ou de la friabilité au sol, au lieu de tendre à provoquer la fermentation dont les produits sont le carbone et l'hydrogène. Les autres nourrissent les végétaux d'une manière active, parce qu'ils abondent en ces principes, ou qu'ils peuvent se réduire en eux.

Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'importance de l'eau par rapport à la végétation. La décomposition immédiate de cette substance

composée, par les végétaux, n'est pas encore suffisamment éclaircie. Cependant M. Senebier indique fortement la probabilité que l'hydrogène combiné avec le carbone forme les huiles et les matières résineuses, et nous savons que l'oxigène est produit par les feuilles. M. Chaptal et le docteur Pearson ne doutent point de la décomposition. A laquelle de ces substances, de l'hydrogène ou du carbone d'une importance si peu soupçonnée, peut-on assigner les grands effets qu'on reconnoît en elles? MM. Hassenfratz et Kirwan se sont décidés pour le carbone. Mais le docteur Pearson combat cette opinion, et prétend qu'il n'est pas évident que le carbone donne la nutrition, si ce n'est lorsqu'il est joint à l'hydrogène et à l'oxygène dans la matière végé-

tale ; ou à l'hydrogène, l'oxigène et le nitrogène dans les matières animales.

L'expérience a prouvé que de l'eau imprégnée d'acide carbonique est productive, et que le gaz acide carbonique a produit de bons effets. La conclusion qu'on en peut tirer n'est point décisive ; parce que l'hydrogène est mêlé dans toutes les épreuves et qu'il en fait probablement partie.

Il est prouvé encore par plusieurs expériences que la fertilité du sol est en raison de la quantité de gaz hydrogène qu'il recèle ; et l'efficacité des engrais s'accorde assez avec les mêmes proportions. Le charbon de bois, mis en poudre et distillé, donne une grande quantité de gaz hydrogène.

J'ai trouvé que le gaz hydrogène, obtenu par la dissolution du fer dans l'acide sulphurique est très-avantageux à la végétation. Je n'affirmerai cependant pas, que dans ce cas, il soit absolument dépouillé de carbone, mais la quantité en est beaucoup trop petite pour permettre d'attribuer cet effet à cette substance.

Une observation de M. Fourcroy jette un assez grand jour sur cette matière. « Le charbon de bois, dit cet excellent chimiste, décompose l'eau, ayant une plus grande affinité avec l'oxigène, qu'il n'en a avec l'hydrogène ».

Cette observation fait disparoître beaucoup de difficultés concernant l'insolubilité du charbon de bois dans l'eau. M. Kirwan dit, qu'un grand désir seroit accompli, si on découvroit

le moyen de rendre le charbon de bois soluble dans l'eau. Le docteur Ingenhouss écrit, que cette substance est totalement insoluble et même inaltérable. Cependant il est évident d'après les expériences de quelques autres chimistes, qu'il existe quelques substances qui ont le pouvoir de la dissoudre. Selon M. Thomson (1), la potasse a cette propriété. Messieurs Davy et Senebier remarquent la même chose pour les alkalis purs, quand ils ne sont pas combinés avec les acides. Le docteur Darwyn a aussi observé que le carbone absorbe avec une grande avidité toutes les émanations putrides. Celles-ci consistent principalement en ammoniaque, hydrogène

(1) Chemical Essays, vol. IV.

et acide carbonique, et elles sont le produit immédiat de la dissolution des corps animaux ou végétaux. L'hydrogène et le nitrogène produisent de l'ammoniac qui, combiné avec le carbone, peut former un foie de carbone, et peut rendre ainsi le carbone soluble dans l'eau, en contribuant fortement à l'accroissement des végétaux. Senebier dit, dans un autre endroit, « qu'il l'a trouvé insoluble dans l'eau, et que les alkalis seuls ont la puissance d'en dissoudre *quelques parties* ». M. Davy remarque encore que « le charbon de bois et de l'eau, mis dans une bouteille, donnent lentement un air très-inflammable ». Ici, nous tenons la chose la plus intéressante : si la solution du charbon de bois dans l'eau, soit par le temps, la potasse,

où le contact avec le sol, coïncide avec l'émanation du gaz hydrogène, on ne doit pas être étonné que le charbon de bois agisse comme engrais.

J'ai actuellement devant moi vingt-quatre vases pleins d'eau, avec des plantes qui y croissent sur des morceaux de liége percés. A chacun d'eux j'ajoute diverses substances, et entr'autres, du charbon de bois, qui opère évidemment comme un puissant engrais. Mais dans le vase dans lequel je n'ai rien ajouté, l'effet du charbon n'est rien, comparé à celui des autres vases dans lesquels le gaz hydrogène, obtenu par de la limaille de fer et de l'acide sulfurique extrêmement étendu, est absorbé chaque jour par les racines des plantes. Ici la supériorité est évidente.

Cependant on est forcé d'admettre qu'il existe à cet égard quelques difficultés. M Chaptal observe que le gaz obtenu par le mélange du fer et de l'acide sulfurique tient plus ou moins de charbon en dissolution ; parce que le fer lui-même contient cette substance (1). Il seroit donc à désirer qu'on pût appliquer l'hydrogène, privé de carbone, comme le seul moyen propre à décider, à laquelle des deux substances on doit attribuer quelqu'effet.

C'est une recherche de grande importance, que celle qui conduiroit à savoir à quel degré l'oxigène est contenu ou produit par les ma-

(1) M. Senebier observe de même que le fer entre dans la composition de l'air, inflammable.

tières qui opèrent comme engrais. On a remarqué que l'hydrogène sulfuré (1), est la base de l'acide muriatique. Bertholet veut que l'hydrogène soit une partie constituante.

Il n'y a point d'ammoniac dans l'urine récente, mais bien dans celle qui est fermentée (2). La cinquième partie de l'ammoniac est du gaz hydrogène (3).

Le sel qu'on obtient des plantes ne consiste pas entièrement en potasse. On trouve dans les cendres, du sulfate de potasse, du muriate de potasse, du sulfate de chaux, du phosphate de chaux (4).

(1) Manchester Memoir's, vol. v.

(2) M. Fourcroy.

(3) M. Bertholet.

(4) Thompson.

La potasse est composée de chaux, et d'hydrogène : la soude de magnésie et d'hydrogène (1).

La magnésie est composée de chaux et de nitrogène, et par conséquent de carbone, d'hydrogène et de nitrogène (2).

La gomme est composée d'oxigène, d'hydrogène, de carbone, de nitrogène et de chaux (3).

Les huiles sont composées de carbone et d'hydrogène (4).

Dans la putréfaction, le gaz hydrogène est émis en abondance.

Connection entre les substances **sulfuriques et inflammables.**

---

(1) Guyton.
(2) *Ibid.*
(3) Thompson.
(4) Lavoisier.

Si on considère bien ces combinaisons, il paroît qu'on rencontre l'hydrogène en un très-grand nombre de matières qui servent d'engrais, et qu'il seroit très-difficile d'en trouver une seule qui n'en forme, n'en contienne, n'en émette ou n'en attire.

Le terme indiqué par la Société ne permettoit aucune expérience en grand. Je n'ai pu me livrer qu'à quelques-unes qui pussent jeter un peu de jour sur les plus intéressantes de ces recherches.

1°. La question relative au fumier long ou pourri paroissoit être l'une des plus importantes. C'est pourquoi j'ai pris de la paille différemment préparée, dans un champ d'orge; la paille hachée produisit comparativement neuf grains; celle qui avoit

trempé trois heures dans l'urine fraîche en donna cinquante ; trempée pendant quinze heures, soixante-trois; pendant trois jours, cent vingt-six; cette paille séchée, trente-neuf; quant au poids de la tige et du grain; la paille hachée donna quarante-huit; celle trempée pendant trois heures, cent vingt; celle de quinze heures, cent trente; celle de trois jours, trois cents; et séchée, cent.

Les résultats, quant à l'urine, sont tels qu'on l'avoit espéré. Mais quant aux produits de la paille séchée, ils prouvent, aussi clairement qu'une expérience puisse le faire, que chaque atome de matière végétale, déposée dans le sol, commence immédiatement à se décomposer, et qu'il n'est pas nécessaire de chercher à obtenir une fermentation prématu-

rée pour la nutrition des plantes.

2°. Des chimistes d'un grand talent ont assigné au carbone une si grande importance pour la nourriture des plantes, et sa résolution dans l'eau est tellement désirée, que j'en ai fait le sujet de plusieurs expériences. Le sol sans engrais donna, comme ci-dessus, de neuf à quarante-huit; le charbon de bois sec et en poudre, vingt-six à quatre-vingt-dix; des cendres vierges et du charbon de bois, en parties égales, mêlés et employés à sec, quarante-six à cent; le même mélange, mouillé d'eau, vingt-huit à cent quinze; mais comme je l'ai remarqué en diverses expériences, les cendres neuves étoient en trop grande quantité, et elles détruisirent les quatre cinquièmes des plantes; sans cet accident

le produit eût été de cent quarante à cinq cent soixante-quinze. Le résultat fut encore remarquable à d'autres égards ; les cendres neuves ont, chez les chimistes, la réputation d'avoir peu d'effet pour la dissolution du charbon ; cependant, étant ainsi appliquées au sol, il paroît qu'elles en ont eu une très-grande. J'ai remarqué que, dans l'emploi des cendres neuves, soit seules, soit mélangées avec du charbon, il est facile de se tromper en excédant la dose ; ce qui n'arrive point avec le nitrate de potasse (de la cendre neuve et de l'esprit de nitre en égale quantité), qui provoque puissamment la végétation, donnant quatre-vingt-deux à cent quatre-vingt-cinq ; le nitre commun trente-cinq à quatre-vingt-quatre.

3°. Les résultats des différentes épreuves sur le gypse, dans plusieurs contrées, ont été extrêmement contradictoires; je brûlois d'analyser son application. La terre, sans addition, donna, comme ci-dessus, de neuf à quarante-huit; par la seule addition du gypse, soixante-un à cent soixante; et dans une autre épreuve, employé avec de l'eau, il doubla la force de la végétation. Ces résultats furent décidément contraires à mon attente.

4°. Ce que nous avions à l'égard du sel marin étoit tout aussi en contradiction que les épreuves sur le gypse. La pleine terre rapporta, comme dessus, neuf à quarante-huit; au moyen du sel, appliqué seul en différentes quantités, quarante à quatre-vingt-seize, cinquante à cent vingt,

vingt-huit à quatre-vingt-dix, trente six à cent, trente-un à soixante-dix; mais, par l'addition de la chaux, il donna, soixante-huit à cent soixante-quinze, quarante à cent vingt. Sur la totalité, le résultat est vraiment décisif (1).

5°. Au moment de ces épreuves, d'autres substances étoient encore en expérience. La pleine terre donna, comme dessus, neuf à quarante-huit; la soude, quatre-vingt-un à deux

---

(1) Le sol dans lequel les épreuves ont été faites ayant été analysé, les cinq cents grains se sont trouvés contenir :

Sable,	136.
Argile,	364.
Carbonate de chaux,	0.
	500.

Et le tout étoit fortement imprégné de fer.

cent dix, produit remarquable ; le sel gris, soixante-trois à cent quarante-neuf ; la limaille de fer, quarante à cent ; la magnésie, quarante à cent vingt.

Si on demandoit quel est l'usage pratique de toutes ces recherches, la réponse s'en trouveroit dans le programme de la société ? Peut-on concevoir qu'une assemblée de patriotes si éclairés demande à être informée si le fumier, la marne, la chaux, les excrémens et la drèche, opèrent comme engrais ? et désireroit-elle un mémoire sur la nature et la propriété de ces substances, si les connoissances nécessaires étoient le partage de tout cultivateur ? ses vues sont évidemment fort étendues et très-philosophiques. Plus ces substances seront soigneusement analy-

sées, plus on les examinera dans les effets de leur combinaison avec les différens sols, et plus cette branche de l'agriculture s'étendra et s'améliorera.

Ce but ne peut être atteint que par l'application de la chimie et en la faisant marcher de front avec les procédés végétatifs. Très-peu de chimistes sont cultivateurs; nous ne pouvons donc faire autre chose que de combiner les faits découverts par les uns, avec les résultats des observations des autres.

Mais *vires acquirit eundo*, la science prospère; et en dirigeant l'attention des observateurs vers ce point, de la manière que le fait la Société de Bath, il est à espérer qu'on ne peut manquer d'obtenir quelques lumières sur un sujet, pour lequel cepen-

dant il faudroit un siècle entier d'expériences, afin de le mettre dans tout son jour.

Depuis la publication de ce Mémoire, M. Arthur Young a inséré dans ses *Annales d'Agriculture*, de nouvelles expériences sur les effets de diverses substances dans la végétation. Ces expériences fort curieuses font un supplément nécessaire du *Traité des engrais* du même auteur; c'est ce qui nous a engagé de les joindre à notre traduction. Les estimables rédacteurs de la *Bibliothèque britannique* les ont traduites et publiées dans leur recueil du mois de décembre 1807.

EXPÉRIENCES

SUR LES ENGRAIS.

1807. LE 9 Avril, rempli des vases d'un demi-peck avec la même quantité de la même terre mesurée et

fumée, en mêlant bien les substances ci-après indiquées :

N.° 1 Une demi-once de paille d'avoine hachée.
2 Une once *idem.*
3 Deux onces *idem.*
4 Quatre onces *idem.*
5 Rien.
6 Deux onces de foin coupé menu.

N.° 7 Deux onces de racines de turneps.
8 Deux onces de feuilles de turneps.
9 Deux onces de feuilles de laurier.
10 Deux onces de bourgeons de lilas.
11 Deux onc. de coquilles de noix.
12 Deux onces de feuilles de vieux

hêtre, qui ont tenu à l'arbre tout l'hiver.

13 Deux onces de chaume qui a dix ans d'ancienneté.

14 Une once d'indigo.

15 Une cuillerée à café d'esprit de corne de cerf.

16 *Idem* d'esprit de vin.

17 Une demi-once de charbon de bois, une demi-once de cendres perlées.

18 Une demi-once de sel commun.

19 Trois-quarts d'once de magnésie.

20 Une once de gypse.

21 Rien.

Semé dans chaque vase six grains d'orge.

Premier Mai, examiné les vases.

N.° 1. Deux plantes levées.	N.° 11 Cinq.
	12 Six.

2 Six.
3 Six.
4 Trois.
5 Six.
6 Six.
7 Six.
8 Six.
9 Six.
10 Six.
13 Quatre.
14 Six.
15 Six.
16 Cinq.
17 Six.
18 Aucun.
19 Cinq.
20 Six.
21 Six.

Mai 16.

N.° 10. Le plus avancé.
8, 21, beaux.
4, 11, chétifs.
1, Très-chétif.
16, Le plus mauvais de tous.

Mai 27.

N.° 8, 14, Égaux et des plus beaux.
21, Ensuite.
15, 20, 17, 19, 10, Ensuite.
7, 18, 9, 12, 5, 6, 13, 16, Ensuite.

N.° 2, 3, 1, 4, Mauvais.

11, Point de végétation.

Juin 19.

N.° 8	Le meilleur	6 plantes	19 tiges.
14	Ensuite . .	6. . . .	18
7	Ensuite . .	6. . . .	12
10	Ensuite . .	6. . . .	12
18	Ensuite . .	6. . . .	11
6	Ensuite . .	6. . . .	9
12	Ensuite . .	5. . . .	10
15	Ensuite . .	6. . . .	13
17	Ensuite . .	6. . . .	12
19	Ensuite . .	6. . . .	10
20	Ensuite . .	6. . . .	11
5	Ensuite . .	6. . . .	8
21	Ensuite . .	6. . . .	11
16	Mauvais.		

Août 17, coupé et pesé (1).

(1) Le signe — indique de combien le N.° est au-dessous des vases sans addition.

N.o 1	2 plantes.	60 grains		125
2	6	63	—	123
3	6	55	—	130
4	6	20	—	166
5	6	181		
6	6	279	+	94
7	6	251	+	66
8	6	297	+	94
9	6	292	+	94
10	6	242	+	57
11	0	0	+	0
12	5	215	+	30
13	4	132	+	53
14	6	512	+	327
15	6	259	+	74
16	4	247	+	68

Le signe + indique de combien le N.o est au-dessus des vases. Il est satisfaisant de voir que ces deux vases, sans addition, se rapprochent beaucoup dans leurs produits.

17 . 6	266	+	81
18 . 6	185		
19 . 6	230	+	45
20 . 6	196	+	11
21 . 6	189		

La paille d'avoine a fait du mal ; le vieux chaume un peu moins ; mais le foin a fait un fort bon effet, chose remarquable. L'été ayant été fort sec, la paille ne put pas se pourrir. Le même effet eut lieu sur le chaume, mais moins complètement. Le foin se pourrit par sa séve, malgré la sécheresse. Les feuilles ont fait un bon effet ; cependant on croit communément que les feuilles se décomposent très-lentement. Les substances végétales vertes, comme les feuilles de turneps et les bourgeons de lilas, ont fait beaucoup de bien, mais les feuilles de laurier ont fait

du mal. Les coquilles de noix sont un vrai poison.

L'effet de l'indigo est très-grand dans toutes les expériences.

L'esprit de corne de cerf a fait du bien, et l'esprit de vin a fait du mal.

Ordinairement le sel commun fait un effet marqué; il n'y en a point eu de sensible dans les expériences.

Juin 17 (1787), rempli vingt vases de la même terre sablonneuse, puis ajouté :

Au N.° 1 Une once de paille d'avoine hachée,

2 Rien.

3 Une demi-once de paille d'avoine hachée.

4 Un quart d'once *idem.*

5 Un once d'indigo.

6 Une demi-once *idem.*

7 Une demi-once de charbon de bois.

8 Une demi-once de cendres perlées.

9 Une demi-once de cendres perlées, et une demi-once de paille.

10 Une demi-once de soude.

11 Une once de gypse.

12 Une demi-once de sel de glauber.

13 Une demi-once d'esprit de vin.

14 Une once de cendres perlées en poudre, une once d'esprit de nitre et deux onces d'eau.

15 Une demi-once de cendres perlées en poudre, une demi-once de charbon de terre, trempées et remuées de tems en tems pendant vingt

quatre heures dans une demi-pinte d'eau.

16 Quatre onces de cendres d'un champ brûlé, rouges.

17 Quatre onces de cendres *id.*, noires ou charbonnées.

18 Quatre onces *idem*, moitié noires, moitié rouges.

19 Quatre onces *idem*, moitié noires, moitié rouges, et demi-once de cendr. perlées.

20 Demi-once de paille et une once de craie.

21 Demi-once de paille et une once de gypse.

Le 26, semé dans chaque vase cinq grains de graines de turneps, qui, levées, ont été réduites à une plante.

Le 18 juillet, examiné le tout. N.° 5 Le plus beau. N.° 4 Ensuite.

N.° 6 Ensuite. 7 Ensuite.
12 Ensuite. 8 Ensuite.
10 Ensuite. 9 Ensuite.

Août 12, coupé toutes les plantes à ras de terre, et pesé.

N.° 5 . . . . . . 535 grains.
6 . . . . 290.
~~18 . . . . 260~~
4 134
2, 16, 17. . . 120
12 111
10 . . . . 102 grains.
8 96
11 85
7 72
20
3, 9, 13, 15, 21... mauvais.
1, 14, aucune végétation.

La seule chose remarquable dans ce résultat, c'est le grand effet de l'indigo.

Le 19 juin 1807, rempli 28 vases de la même terre sablonneuse ; puis ajouté :

N.º 1 Une once des feuilles de l'herbe d'un pâturage.

2 Une once de tiges de la même herbe.

3. Une once de paille d'avoine hachée.

4 Demi-once *idem.*

5 Un quart d'once *idem.*

6 Une once de sel de tartre, et demi-once d'esprit de nitre.

7 Une petite cuillerée d'esprit de corne de cerf.

8 Une demi-once de soude.

9 Une demi-once d'indigo.

10 Une demi-once de gypse.

11 Une demi-once de sel de glauber.

12 Rien.

13 Une once de feuilles de choux fraîches.

14 Une demi-once de paille hachée, et demi-once de cendres perlées.

15 Une demi-once de nitre.

16 Une demi-onc. de paille hachée et une petite cuillerée d'esprit de corne de cerf.

17 Une demi-once de feuilles de noyer.

18 Une once de charbon de bois.

19 Une demi once de sel commun.

20 Un quart d'once de sucre.

21 Une once de drèche.

22 Une once d'urine fraîche.

23 Une once *idem*, et demi-once de paille hachée.

24 Une once de cendres de bois et demi-once de paille hachée.

25 Une once de cendres de bois.

26 Quatre onces de paille brûlée sur la terre.

27 Trois onces *idem.*

28 Deux onces *idem.*

Juin 26, semé cinq grains de turneps, et laissé une plante; le 18 Juillet examiné le tout.

N.º 22	Le plus beau.	N.º 1	Ensuite.
21	Ensuite.	18	Ensuite.
19	Ensuite.	11	Ensuite.
27	Ensuite.	8	Ensuite.
23	Ensuite.	25	Ensuite.
17	Ensuite.	10	Ensuite.
26	Ensuite.	7	Ensuite.
28	Ensuite.	2	Ensuite.

4, 6, 14, 16, 20, 24, 12, tous mauvais.

3, 5, point de végétation.

Août 12, coupé toutes les plantes à ras de terre, et pesé.

N.º 21 . . . . . . 1020 grains.

22	430
6	400
1	257
9	246
27	150
26	142
7	128
N.o 23	117
13	117
11	115
8	103
18	100
10	74
15	63
17	52
12	50

Il résulte de cette expérience, que toute addition a été utile, excepté celles des feuilles de noyer.

Le bénéfice résultant des feuilles d'herbes est remarquable. Les N° 2,

16, 25, 28, plus mauvais que le N.° 12.

4, 14, 19, 24, mauvais. 3, 5, 20, aucune végétation.

Si le lecteur examine les premières expériences, il trouvera une grande différence dans le résultat. Je n'en conclus que la nécessité de les répéter, en variant les circonstances, jusqu'à ce qu'on ait trouvé les causes qui font varier les résultats.

Ce qu'il y a de plus saillant dans les résultats des expériences ci-dessus, c'est la grande supériorité de l'effet de la drèche. J'ai éprouvé, en 1804, précisément les mêmes résultats des essais sur cette matière.

Dans toutes mes expériences, l'indigo et le charbon de bois font un bon effet.

La paille brûlée est aussi utile.

Les feuilles fraîches des végétaux animent la végétation.

La paille sèche a eu moins d'effet que dans une expérience précédente.

Août 17, planté dans chaque vase trois grains de froment dans le même trou.

FIN.



multiplier les arbres utiles et d'agrémens; de conduire les serres, etc., etc. Ouvrage utile à toutes les personnes qui veulent cultiver elles-mêmes leurs jardins, ou curieuses de pouvoir raisonner avec leurs jardiniers, suivre leurs opérations, les conseiller, etc., publié par *J.-Fr. Bastien*, auteur de la *Nouvelle Maison* rustique, in-4.° 3 vol. etc. Un gros vol. in-12. de plus de 700 pag. deuxième édition, revue et augmentée. 4 fr. 50 c.

C'est à la même adresse qu'on peut souscrire pour la *Bibliothèque Physico-Economique*, instructive et amusante à l'usage des villes et campagnes; publiée par cahiers, le premier de chaque mois, à commencer du 1.er brumaire an XI (23 octobre 1802), par une société de Savans, d'Artistes, d'Agronomes; rédigée par M. *S. Sonnini*, membre de la société d'Agriculture de Paris, et de plusieurs sociétés savantes, éditeur et continuateur de Buffon; 1re, 2e., 3e., 4.e année de souscription, formant chacune 2 vol. in-12, avec 2 grandes planches; prix 10 fr. chaque année. La 5.e année étant de 15 mois, le prix est de 13 fr. Le prix de la 6.e année courante est de 10 fr. et 63 francs pour les six années, *franc de port*.

Les lettres et l'envoi de l'argent doivent être affranchis.



